Aus dem Pathologischen Institut der Universität Marburg.
(Direktor: Prof. Dr. Versé).

Vergleichend-anatomische und vergleichend-pathologische Beiträge zur Kropffrage.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Adolf Nelle
aus Metzebach (Bez. Kassel).

MARBURG 1931

Buchdruckerei von Joh. Hamel, Marburg-Lahn

Angenommen von der medizinischen Fakultät Marburg
am 6. Januar 1931.
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.
Referent: Prof. Dr. M. Versé.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalts-Uebersicht.

Einleitung und Fragestellung.
Einige grundsätzliche Vorbemerkungen.
Material und Technik.
Eigene Untersuchungen.
I. Befunde.
II. Auswertung.
Anhang: Epithelkörperchenbefunde bei den untersuchten Wildarten.

Die Arbeit ist unter Leitung von Privatdozent Dr. med. et Dr. med. vet. *H. J. Arndt* angefertigt worden, der die Untersuchungen weiter fortsetzen und später in abschließender Darstellung zusammenfassen wird. *Versé.*

Einleitung und Fragestellung.

Seitdem sich in den letzten Jahren die Erkenntnis der ungeheueren Verbreitung des Kropfes immer mehr Bahn bricht, beansprucht auch in Hessen die Kropffrage erneut erhöhtes Interesse. Zwar finden sich in dem Handbuch der historisch-geographischen Pathologie von *Hirsch* aus dem Jahre 1883 bereits Angaben über das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Kropf in bestimmten Gegenden Hessens. Auch von klinischer Seite wurde in neuerer Zeit auf die Ausbreitung des Kropfes in Hessen hingewiesen, so von *Schwenkenbecher* u. a. Auf klinisch-statistischem Gebiet wurden durch die vom preußischen Wohlfahrts- und Kultusministerium veranlaßte Erhebung über „die Ausbreitung des Kropfes unter den Schulkindern in Preußen" (*Marmann*) bereits einige Grundlagen für weitere Kropfforschungen geschaffen, steht doch nach dieser Statistik Hessen-Nassau unter den Kropfgebieten Preußens mit an erster Stelle, und es bestehen hiernach speziell zwischen den einzelnen Kreisen des Reg. Bez. Kassel wesentliche zahlenmäßige Unterschiede. Auch von pathologisch-anatomischer Seite wird der Kropffrage in Hessen erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt. So wurden, um zunächst einmal die wichtigsten anatomischen Grundlagen zu schaffen, von *H J. Arndt* und *J. Kucher* systematische Untersuchungen über das Verhalten von Schilddrüse und Kropf an Hand eines größeren Sektionsmaterials des Marburger Pathologischen Instituts durchgeführt. Danach ist auch von anatomischem Standpunkt aus Hessen und speziell Oberhessen als ein schwer verkropftes Gebiet anzusehen (vgl. die vorläufige Mitteilung von *H. J. Arndt*).

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, durch vergleichend-anatomische und vergleichend-pathologische Betrachtung eines von Tieren stammenden Schilddrüsenmaterials, das aus verschiedenen Gebieten Hessens ge-

sammelt wurde, einen Beitrag zur Lösung aetiologischer Fragestellungen im Rahmen des Kropfproblems zu liefern, oder wenigstens eine Grundlage zu weiteren derartigen Arbeiten zu schaffen. Von dem Gedanken ausgehend, daß das Vorkommen von Kropf bei Haustieren in Gegenden menschlicher Kropfendemien schon seit langem bekannt ist, mußte es naheliegen, auch Schilddrüsen wilder Tiere aus einem Kropfgebiet — als solches ist Hessen nach den oben erwähnten Arbeiten ja unbedingt anzusprechen — daraufhin zu untersuchen. Wenn wir für die Entstehung des endemischen Kropfes in erster Linie Umweltfaktoren verantwortlich machen, was doch bei seiner geographischen Gebundenheit gar nicht anders denkbar ist, so wird durch das gleichzeitige Vorkommen von kropfiger Schilddrüsenvergrößerung bei Mensch und Haustier ein und desselben Endemiegebietes bewiesen, oder zum mindesten sehr wahrscheinlich gemacht, daß beide von der gleichen exogenen Noxe getroffen werden. Nun würde aber die Entscheidung der Frage, ob in der gleichen Gegend bei wilden in der Freiheit lebenden Tieren entsprechende Schilddrüsenveränderungen zu beobachten sind, einen wertvollen Hinweis bedeuten, in welcher Richtung dieses „Kropfmiasma" weiterhin zu suchen ist. In der Literatur sind Angaben hierüber äußerst spärlich. Von einzelnen Autoren (*Mc. Carrison*) wird zwar das Vorkommen von Kropf bei wilden Tieren in Abrede gestellt; jedoch liegen auf diesem Gebiet zweifellos noch viel zu wenig Beobachtungen vor. Systematische Untersuchungen fehlen offenbar gänzlich. Zur Durchführung des Vergleichs war es natürlich unerläßlich, neben den Schilddrüsen wilder Tiere ein entsprechendes Haustiermaterial in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, zumal über den Kropf bei Haustieren in Hessen bisher keinerlei zuverlässige Angaben gemacht worden sind. Gerade auf die Bedeutung des Domestikationsfaktors, der nach neueren Anschauungen (vgl. u. a. *H. J. Arndt*) eine nicht unwesentliche Rolle bei der Kropfentstehung spielen soll, würden

sich aus einer solchen Gegenüberstellung unmittelbare Schlüsse ziehen lassen. Selbstverständlich waren bei diesen Untersuchungen, den Erfahrungen am menschlichen Schilddrüsenmaterial entsprechend, nicht nur gröbere anatomische Veränderungen zu berücksichtigen, sondern es mußte auch der aus der feineren histologischen Struktur ersichtliche Funktions- und Wachstumszustand der Schilddrüse weitgehende Beachtung finden, dessen Beurteilung sich auf Epithel- und Kolloidbeschaffenheit, Form und Größe der Follikel, sowie vor allem auf das etwaige Vorhandensein von Proliferationen (s. u.) zu stützen hat. Wie schon der Titel der vorliegenden Arbeit besagen soll, war schließlich noch eine Auswertung in normal-anatomischer Beziehung zu versuchen.

Einige grundsätzliche Vorbemerkungen.

Bevor wir in die Erörterung der eigentlichen Materie eintreten, seien noch kurz einige zum Verständnis des folgenden notwendige Begriffe festgelegt.

Unter Proliferationen verstehen wir vorwiegend in großen kolloidgefüllten Follikeln vorkommende Aussprossungen, Polsterbildungen oder knospenartige Vorsprünge am Follikelepithel, das sich an diesen Stellen durch besonders starke Färbbarkeit der Kerne und vielfach auch Zylinderform von dem übrigen Epithel unterscheidet. In typischen Fällen finden sich bei stärkerer Ausbildung der Proliferationen an deren Grund kleine, neugebildete Follikel.

Als Knoten oder Adenom der Schilddrüse bezeichnen wir in Anlehnung an *Michaud, Krämer* und *Kloeppel* eine gutartige Geschwulst von autonomem Charakter, die durch folgende histologische Kriterien charakterisiert wird: In jüngeren Stadien

1. Schlauchartige Gebilde mit oder ohne seitliche Ausläufer,
2. höherer Bau des Epithels,

3. stärkere Färbbarkeit und dichtere Anordnung der Kerne, nach längerem Bestehen:
4. deutliches Hervortreten durch Entwicklung einer Bindegewebskapsel,
5. Kolloidgehalt von dem der Umgebung verschieden,
6. Kompressionserscheinungen in der Umgebung,
7. Neigung zu sekundären degenerativen Prozessen.

Schließlich noch einige Angaben über das Einteilungsprinzip der verschiedenen Follikelgrößen.

Da es nicht möglich war, für jede einzelne Tierart einen eigenen Maßstab zur Angabe der Follikelgröße zu schaffen, wurde das von *H. J. Arndt* für menschliches Material angegebene Einteilungsschema übernommen. Wir unterscheiden danach einen mikro-, metrio- und makrofollikulären Bautypus, wobei die obere Grenze für den mikrofollikulären Typ etwa zwischen 100 und 120 μ die untere Grenze für den makrofollikulären Typ ungefähr bei 300—350 μ liegen würde. Von metriofollikulärem Bau reden wir nicht nur, wenn die Durchschnittsgröße der Follikel zwischen den beiden erwähnten Grenzwerten liegt, sondern auch bei Mischung von makro- und mikrofollikulärer Struktur, sofern beide Typen der Menge nach in annähernd gleichem Verhältnis zueinander stehen. Eine Angabe der mittleren Follikelgröße in Mikren für den einzelnen Fall erschien in Anbetracht der für solche Messungen erheblichen Fehlerbreite unzweckmäßig.

Im übrigen lehnen wir uns in unseren Anschauungen an die von *Wegelin* handbuchmäßig gegebene Darstellung der normalen und pathologischen Anatomie der Schilddrüse an.

Material und Technik.

Zur Untersuchung gelangten die Schilddrüsen von 119 Tieren. Nachfolgend die Zahl der Tiere innerhalb der einzelnen Gruppen:

5 Hunde, 2 Füchse, 1 Dachs, 3 Katzen, 2 Löwen;

30 Hasen, 3 Kaninchen, 1 Eichhörnchen;
23 Pferde (hiervon 13 histologisch bearbeitet), 14 Schweine (davon 6 histol. bearb.), 1 Wildschwein, 17 Rinder (darunter 15 Kälber), 7 Ziegen, 2 Hirsche, 8 Rehe.

Diese Reihenfolge, die dem üblichen zoologischen System entspricht, werden wir auch bei der Besprechung der einzelnen Gruppen einhalten.

Von den 47 wilden Tieren wurden 43 in der freien Wildbahn erlegt. Bei der Sammlung ihrer Schilddrüsen waren wir naturgemäß auf die weitgehende Unterstützung aus Jägerkreisen[1]) angewiesen. Die restlichen 4, die an interkurrenten Krankheiten eingingen, wurden im Marburger Tiergarten gehalten. Die übrigen 70 Haustierschilddrüsen wurden von Schlachtvieh oder aus sonstigen Gründen getöteten Tieren gewonnen. Bei einem anderen Teil handelt es sich um solche von Versuchstieren. Die Mehrzahl der Pferdeschilddrüsen wurde uns dankenswerter Weise von den Marburger Behringwerken überlassen; der kleinere Teil entstammt dem Berliner Schlachthausmaterial. Es muß hervorgehoben werden, daß sowohl die wilden Tiere als auch die Haustiere bis auf wenige Ausnahmen in Gegenden Ober- und Niederhessens lebten, die nach den oben erwähnten Untersuchungen als mehr oder weniger verkropft gelten müssen. Im einzelnen wird die Herkunft noch angegeben werden. Die 6 Berliner Pferdeschilddrüsen waren von vorneherein als Vergleichsmaterial gedacht.

Wir wollen einräumen, daß einem solchen Material, besonders aber dem von Jagdtieren gewonnenen, mancherlei Mängel anhaften müssen. So waren bei den wilden Tieren — zum Teil aber auch bei den Haustieren — exakte

---

[1]) Für freundliche Materialzuführung sind wir hier u. a. insbesondere zu Dank verpflichtet den Herren: Prof. *W. Uffenorde* und cand. med. *H. Uffenorde*, Marburg; Direktor Dr. *Müller*, Marburg; Dr. med. vet. *Ochmann*, Gemünden (Wohra); Lehrer *Bickel*, Licherode, Kr. Rotenburg a. d. Fulda.

Altersbestimmungen gänzlich unmöglich, soweit sich das ungefähre Alter nicht etwa aus Geweih- oder Gehörnbildung oder sonstigen äußeren Merkmalen mit einiger Wahrscheinlichkeit erschließen ließ. Die Anlegung von Lebenskurven im Sinne *Aschoff*'s konnte aus diesem Grunde nicht in Frage kommen. Bei den Hasen konnten aus äußeren Gründen nicht einmal Geschlechtsangaben gemacht werden. Und noch eins darf nicht außer Acht gelassen werden, daß nämlich in sehr vielen Fällen nach dem Tode des Tieres lange Zeit — womöglich mehrere Tage — verstrichen, ehe die Schilddrüse in die Fixierungsflüssigkeit eingelegt werden konnte. Die dadurch bedingten postmortalen Veränderungen erschweren natürlich die spätere Beurteilung des histologischen Bildes in hohem Maße. Die Schilddrüsengewichte sind nur auf die fixierten Organe zu beziehen. Da es vielfach nicht möglich war, die Schilddrüsen in frischem Zustand zu wiegen und andererseits durch die Formolfixierung erfahrungsgemäß eine nicht unbeträchtliche Gewichtsvermehrung eintritt, wurden, um einen Vergleich zu ermöglichen, grundsätzlich die Gewichte des fixierten Materials angegeben.

Endlich noch einige Bemerkungen bezüglich der Technik. Die Schilddrüsen wurden in 4%iger Formalinlösung fixiert, dann gewogen — in den meisten Fällen beide Lappen zusammen — und danach beide Lappen, soweit es sich um größere Organe handelte, durch Querschnitte in 3—4 mm dicke Scheiben zerlegt. Bei kleineren begnügten wir uns mit einem Längsschnitt durch die Mitte jedes Lappens. Bei den Schilddrüsen der Hasen, Kaninchen und Eichhörnchen wurde wegen ihrer Kleinheit auch das unterlassen. Histologisch wurde — was sich bei der Verarbeitung als vollkommen hinreichend erwies — in den meisten Fällen nur ein Lappen untersucht und zwar im allgemeinen an der Stelle seines größten Querschnitts, sofern nicht wegen irgendwelcher Besonderheiten andere Teile gewählt wurden. Zur Herstellung der 15—20 μ dicken Schnitte wurde die Gefrier-

methode bevorzugt. Lediglich bei dem minutiösen Material von Hasen, Kaninchen und Eichhörnchen konnte sie nicht in Anwendung kommen. In diesen Fällen wurde jedesmal ein ganzer Lappen in Paraffin eingebettet und dann völlig in Flachschnitte zerlegt, von denen jeder 4. oder 5. aufgezogen wurde, sodaß praktisch genommen Serienschnitte hergestellt wurden. Sämtliche Schnitte wurden mit Haematoxylin — Eosin gefärbt. Zur Bestimmung der Follikelgröße wurde das Leitz'sche Okularmikrometer verwandt.

Eigene Untersuchungen.

I. Befunde.

Der besseren Uebersicht halber stellen wir der Besprechung jeder Tierart die Angaben über Alter, Geschlecht, Standort, Jahreszeit, Schilddrüsengewicht, evtl. auch Körpergewicht resp. -größe jedes einzelnen Tieres in Tabellenform voran. In Gruppen mit einigermaßen genauen Altersangaben und nennenswerten Altersdifferenzen wurden die Tiere nach zunehmendem Alter geordnet. Bei den übrigen Tierarten entspricht die fortlaufende Nummerierung der Reihenfolge, in der die Tiere zur Untersuchung kamen, also, praktisch genommen der jahreszeitlichen Reihenfolge. Bei Fällen mit unvollständiger Schilddrüse ist deren Gewicht in Klammern ( ) gesetzt. Wenn nur ein Lappen vorhanden ist, wird das ausdrücklich bei der Gewichtsangabe vermerkt. Bei den als männlich bezeichneten Pferden, Schweinen und dem Ochsen handelt es sich um kastrierte Tiere. Da die Epithelkörperchenbefunde anhangsweise mitgeteilt werden sollen, bleiben sie bei der folgenden Besprechung des Materials grundsätzlich unberücksichtigt.

Carnivoren.

Hund, Canis familiaris:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Bem.:
1.	¾ J.	männl.	Marburg (Abdeckerei)	Januar	2,8 g	fast ausgewachs. Schäferhund
2.	1—2 J.	„	Marburg (Path. Inst.)	Juli	6,9 g	kleinerer Hund
3.	2½ J.	„	Marburg (Path. Inst.)	Februar	35 g	mittelgr. Hund
4.	—	„	Marburg (Abdeckerei)	Juli	2,2 g	kleinerer Hund
5.	—	„	Marburg (Abdeckerei)	Juli	2,35 g	kleinerer Hund

Die Schilddrüse besteht in allen Fällen aus zwei völlig getrennten Lappen, die zu beiden Seiten der Trachea liegen. Ein Isthmus ist nirgends auch nur andeutungsweise vorhanden. Die Gestalt des einzelnen Lappens nähert sich bei den größeren Schilddrüsen der Eiform, während sie bei den kleineren eher einer Dattel vergleichbar ist. Entsprechend der erheblichen Schwankungsbreite der Gewichte von 2,2 bis 35 g ist auch die Lappengröße wechselnd. Als Beispiel für die ungefähre Größenordnung sei Fall 2 angeführt. Die Lappengröße beträgt hier bei einem Gesamtgewicht von 6,9 g =3,5 : 2 cm. Wesentliche Größenunterschiede zwischen den zwei Lappen einer Schilddrüse finden sich nicht. Die Schnittfläche bietet im allgemeinen keine Besonderheiten, abgesehen von Fall 3, bei dem stellenweise weißliche Stippchen auffallen. Im mikroskopischen Bild stimmen alle Fälle in folgenden Punkten überein: fehlende oder höchstens andeutungsweise vorhandene Läppchenzeichnung, wenig Bindegewebe, geringer Blutgehalt, kein Fettgewebe. Wesentliche Unterschiede weist indessen der Aufbau des eigentlichen Parenchyms auf. Bei den Hunden 1, 4 u. 5 ergibt sich ein im Vergleich zum menschlichen Material normaler Befund. Wir haben hier einen rein kolloiden, metriofollikulären Bau vor uns. Die Follikel sind durchweg

von runder bis ovaler Gestalt und von wechselnder Größe. Im Zentrum des Lappens sind sie mit mittelzähem Kolloid gefüllt, in seinen äußeren Partien größtenteils leer. Nur vereinzelt enthalten sie hier dünnes, stark geschrumpftes Kolloid. Hiervon abgesehen, bestehen zwischen Zentrum und Peripherie keinerlei Unterschiede. Das Epithel ist kubisch, stark desquamiert und fehlt stellenweise ganz. Die Beurteilung von Fall 5 ist durch postmortale Veränderungen, die sich in Schrumpfung der Kerne und besonders hochgradiger Epitheldesquamation äußert, etwas erschwert.

Ganz anders Fall 2 und 3. Hier ist die Struktur mit Ausnahme einiger weniger kolloidhaltiger Follikel bei Fall 3 rein parenchymatös. Die Bläschen erscheinen äußerst vielgestaltig, hervorgerufen durch ausgedehnte proliferative Tätigkeit des Epithels unter Bildung großer Sprossungen, ein Bild, das wegen seiner farnkrautähnlichen Figuren sehr an die Basedow- bezw. basedowifizierte Schilddrüse des Menschen erinnert. Infolge der vielfachen Verzweigungen der Follikel macht deren Messung einige Schwierigkeiten, doch scheint — soweit sich das beurteilen läßt — der metriofollikuläre Bau vorzuherrschen. Die Größe der einzelnen Follikel schwankt innerhalb weiter Grenzen. Das Epithel nähert sich im Ganzen der Zylinderform, wenn auch Fall 3 mitunter flacheres Epithel aufweist. Bei Fall 2 fallen die Kerne durch ihre Größe und geringe Färbbarkeit auf. Das wenige bei Fall 5 vorhandene Kolloid ist von violetter Farbe und mehr flüssig erscheinender Konsistenz. Hinsichtlich des basedowähnlichen Bildes, das diese beiden Schilddrüsen bieten, dürfte es von besonderem Interesse sein, daß sich die bei Fall 3 makroskopisch beschriebenen Stippchen histologisch als Ansammlungen von lymphatischem Gewebe mit teilweise unscharfer Abgrenzung gegen die Umgebung erweisen.

Fuchs, Canis vulpes:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Bem.
1.	4 Mon.	weibl.	Marburg (gezähmt)	August	0,9 g	Körpergew. 1450 g
2.	zieml. alt	männl.	Licherode (Kr. Rotenbg.)	Februar	0,72 g	

Auch hier ergibt die äußere Besichtigung zwei deutlich abzugrenzende, dattelkernförmige Lappen ohne Isthmus. Die etwa gleichgroßen Lappen messen bei Fuchs No. 2 3 cm in der Länge und 0,7 cm in der Breite (vgl. Abb. 1). Auf dem Längsschnitt finden sich keine Besonderheiten.

Mikroskopisch lassen die Schilddrüsen jegliche Läppchenstruktur vermissen. Das Bindegewebe ist sehr spärlich; Blut und Fettgewebe fehlen völlig. Bei Fall 2 haben wir einen metriofollikulären, im wesentlichen kolloiden Bau vor uns. Allerdings finden sich über die ganze Schilddrüse verstreut noch zahlreiche kleinste, unentfaltete Follikel. Das Kolloid ist großenteils ausgefallen. Nur die periphere Schicht enthält noch einige mit blassem Kolloid gefüllte Follikel. Das Epithel ist vor allem in den kolloidfreien Bläschen sehr stark desquamiert, vielfach sogar fehlend. In den kolloidhaltigen Follikeln erscheint es ziemlich flach. Demgegenüber ist die Schilddrüse von Fuchs 1 als rein parenchymatös anzusprechen. Follikelbildung oder gar Kolloid ist nirgends nachweisbar, sodaß das Parenchym einen völlig kompakten Eindruck macht. Wie im 2. Fall sind auch hier die Kerne vielfach geschrumpft.

Dachs, Meles taxus:

Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Bem.
ausgewachs.	weibl.	Geg. v. Marburg	August	0,48 g	zieml. groß

Makroskopisch finden sich zwei deutliche, ziemlich flache Lappen, der eine in einen isthmusartigen Fortsatz

auslaufend, der andere oval. Ein eigentlicher Isthmus ist nicht vorhanden.

Im Gegensatz zu den bisherigen Befunden zeigt diese Schilddrüse mikroskopisch deutliche Läppchenstruktur. Im übrigen ist der Gehalt an Bindegewebe und Blut gering. Fettgewebe fehlt. Das spezifische Gewebe besteht fast ausschließlich aus unentfalteten Follikeln und ist demnach als rein parenchymatös zu bezeichnen. Der Bautypus ist hier ausgesprochen mikrofollikulär. Kolloid ist überhaupt nicht nachweisbar. Die Kerne sind meist klein und geschrumpft.

Katze, Felis domestica:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Bem.:
1.	ausgew.	weibl.	Marburg (Pathol. Inst.)	Februar	0,395 g	
2.	„	„	Marburg (Tiergarten)	Juni	0,39 g	
3.	„	männl.	Marburg (Tiergarten)	Juni	0,48 g	groß.

Die Lappen sind langgestreckt, oval. Ihr Durchschnittsmaß beträgt ungefähr 2 : 0,5 cm. Ein Isthmus ist nur bei Fall 3 in Gestalt eines schmalen, mehr bindegewebigen Stranges vorhanden. Sonst auf Ober- und Schnittfläche keine Besonderheiten.

Im histologischen Bild ist bei Fall 1 der kolloide Bau vorherrschend. Eingestreut finden sich vielfach Nester von kleinsten, unentfalteten Follikeln, hier und da auch kompaktem Parenchym. Im Zentrum sind die Follikel etwas größer als in den äußeren Bezirken, doch überschreitet ihr Durchmesser nicht die obere Grenze des mikrofollikulären Typs. Das Epithel ist kubisch, die Färbbarkeit der Kerne gut. Keine Desquamation. Das Kolloid ist leuchtend eosinrot, mittelzäh, peripher mehr flüssig, was aus geringerer Färbbarkeit und stärkerer Schrumpfung (Netzstruktur) hervorgeht. Demgegenüber sind die Schilddrüsen von Fall 2 und 3 parenchymatös. Beide sind aus kleinsten, soliden,

kaum noch meßbaren Follikeln aufgebaut. Während Fall 2 vielfach kompakt gebaute Partien aufweist, ist bei Fall 3, dessen Bläschen im ganzen etwas größer sind, die Follikelstruktur überall erkennbar und Lumenbildung häufiger; jedoch fehlt auch hier jegliches Kolloid. Das Epithel ist in den wenigen entfalteten Follikeln beider Schilddrüsen kubisch. Epitheldesquamation ist äußerst geringfügig, die Färbbarkeit der Kerne gut.

Löwe, Felis leo:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Bem.:
1.	6½ Mon.	weibl.	Marburg (Tiergarten)	Nov.	12 g	
2.	7 Mon.	„	Marburg (Tiergarten)	Dez.	14 g	

Die etwa 5—6 cm langen und 1—2 cm breiten Lappen liegen der Trachea flach an. Bemerkenswert ist ihr eigenartig gelblicher Farbton. Die makroskopischen Schnitte sind ohne Besonderheiten.

Mikroskopisch findet sich in beiden Fällen deutliche Läppchenstruktur. Auffallend ist bei Fall 1 die ziemlich starke Entwicklung des interfollikulären Bindegewebes, bei Fall 2 das Auftreten von Fettgewebe in Begleitung der größeren Gefäße innerhalb der Schilddrüse. Der Blutgehalt ist gering. Gemeinsam ist beiden Schilddrüsen der rein kolloide Bau. Unterschiede bestehen insofern als sich die durchschnittliche Follikelgröße bei Fall 1 der oberen Grenze des mikrofollikulären, bei Fall 2 der unteren Grenze des metriofollikulären Typs nähert. Das gut färbbare Epithel ist flach kubisch. Desquamation ist kaum vorhanden. Das Kolloid ist leuchtend eosinrot und macht einen ziemlich zähen Eindruck. Aus den größeren Follikeln ist es hier und da ausgefallen.

Rodentien.

Hase, Lepus timidus:

Lfd. Nr.	Alter	Standort	Jahres-zeit	Schilddr. Gew.
1.	ausgew.	Battenberg	Nov.	0,16 g
2.	„	Gr. Seelheim	„	0,275 g
3.	„	„ „	„	—
4.	„	„ „	„	0,265 g
5.	„	Hatzfeld	„	0,25 g
6.	„	„	„	0,155 g
7.	„	„	„	0,24 g
8.	„	„	„	0,28 g
9.	„	Ebsdorf	Dez.	0,3 g
10.	„	Bracht	„	(0,125 g)
11.	„	Schiffelbach	„	0,355 g
12.	„	„	„	0,23 g
13.	„	„	„	0,45 g
14.	„	„	„	0,22 g
15.	„	„	„	0,355 g
16.	„	Fronhausen	„	0,22 g
17.	„	„	„	(0,22 g)
18.	„	„	„	(0,125 g)
19.	„	Gr. Seelheim	„	0,19 g
20.	„	„ „	„	0,145 g = 1 Lappen.
21.	„	Gr. Seelheim	Januar	(0,11 g = 1 Lappen)
22.	„	„ „	„	(0,165) = 1 Lappen.
23.	„	Marburg	„	(0,315)
24.	„	Ober-Ellenbach	„	0,35 g
25.	„	Bracht	„	(0,21)
26.	„	Ellnhausen	„	0,325 g
27.	„	„	„	0,26 g
28.	„	Wabern	„	0,335 g
29.	„	Lollar	„	(0,295)
30.	„	Gr. Seelheim	„	0,13 g = 1 Lappen.

Das Durchschnittsgewicht, zu dessen Berechnung nur die sicher vollständigen Schilddrüsen herangezogen wurden, beträgt 0,275 g.

Die äußere Gestalt der Hasenschilddrüsen ist im ganzen ziemlich einheitlich. Die dunklen, nicht über 1 cm langen,

ovalen Lappen liegen der Trachea zu beiden Seiten ganz flach an. Immer ist ein mehr oder weniger breiter, papierdünner, an seinem Parenchymgehalt kenntlicher Isthmus vorhanden (vgl. Abb. 2), in einzelnen Fällen auch ein bis zur Höhe des Schildknorpels reichender Processus pyramidalis.

Im mikroskopischen Bild ist die Läppchenstruktur im allgemeinen nicht sehr ausgesprochen, aber andeutungsweise fast immer vorhanden. Die Bindegewebsentwicklung ist gering. Auffallend ist der hohe Blutgehalt der Hasenschilddrüsen, der offenbar durch äußere, später zu besprechende Faktoren bedingt ist. Die Capillaren sind beinahe durchweg stark erweitert, in manchen Organen finden sich sogar hämorrhagisch umgewandelte Bezirke. Während im allgemeinen Lipomatose der Schilddrüse ein verhältnismäßig seltener Befund ist, findet sie sich bei den Hasen in 6 Fällen, wobei vor allem die Randpartien von Fettzellen durchsetzt sind. Irgendwelche Zeichen von Parenchymuntergang sind dabei nicht vorhanden. Das Gewicht dieser Schilddrüsen scheint etwas über der angegebenen Durchschnittszahl zu liegen. Den errechneten Durchschnittswerten entsprechend, sind die Hasenschilddrüsen als mikrofollikulär zu bezeichnen. Nur bei wenigen Einzelfällen überschreitet die Follikelgröße die obere Grenze des mikrofollikulären Typs. Andererseits ist kompaktes Parenchym ebenfalls selten. Die Hauptmasse der Bläschen erscheint solide. Bei der Errechnung der Durchschnittsfollikelgröße wurden einige wegen stärkerer postmortaler Veränderungen schwerer zu beurteilende Fälle außeracht gelassen. 17 Fälle — also mehr als die Hälfte — ließen jegliches Kolloid vermissen. Bei den übrigen Fällen fand sich das Kolloid bemerkenswerterweise fast ausschließlich in den äußeren Bezirken. Nur bei Fall 13, bei dem im Ganzen die kolloidhaltigen Follikel überwiegen, tritt auch zentral das Kolloid stärker hervor. Leere Follikel sind durchweg selten anzutreffen. Hin und wieder kommen schlauchartige Bildungen

vor (in 9 Fällen) mit etwas höherem und stärker färbbarem Epithel, die sich jedoch auf einzelne kleine Bezirke beschränken, nur bei Fall 11 treten sie in größerer Zahl auf. Von eigentlichen Proliferationen kann aber nirgends die Rede sein. Das Epithel ist in den kolloidhaltigen Bläschen im allgemeinen flach bis kubisch, abgesehen von Fall 3, 11, 15 und 27, wo es sich zum Teil der Zylinderform nähert. Epitheldesquamation ist in fast allen Fällen anzutreffen; höhere Grade nimmt sie jedoch nur in solchen Fällen an, die auch andere Zeichen postmortaler Mazeration aufweisen. Als solche haben hierbei schlechte Kernfärbung, Kernschrumpfung und -verklumpung zu gelten. Das vorhandene Kolloid ist meist blaßrosa gefärbt und scheint nicht besonders zäh zu sein. In einigen Fällen zeigt es eigenartig blasige Struktur. Stärkere Schrumpfung ist wenig zu beobachten.

Als Besonderheit findet sich bei Fall 12 eine peripher gelegene, abgeschnürt erscheinende Partie mit sehr reichlicher Bindegewebsentwicklung und langen, schlauchförmigen, zylinderepitheltragenden Follikeln (partielle Sklerose). In der Nähe fällt ein kleinerer Arterienast durch erhebliche Wandverdickung auf.

Das Vorkommen einzelner oder mehrerer zystischer Gebilde, vermutlich branchiogener Herkunft, ist eine keineswegs seltene Erscheinung (in 11 Fällen!). Charakteristisch ist ihre Lage in der Nähe oder innerhalb (3 Fälle) des inneren Epithelkörperchens. Die Auskleidung besteht teils aus flach-kubischem, teils aus Zylinderepithel, das in zwei Fällen einen deutlichen Flimmerbesatz trägt. Ueberwiegend besteht ihr Inhalt aus körnigen, schmutzig-gefärbten Massen, zwei Mal aus kolloidartiger und bei Fall 7 aus hyaliner, konzentrisch geschichteter Substanz. Im Rahmen dieser Nebenbefunde sei noch erwähnt, daß in mehr als der Hälfte der Fälle kleine Lymphknötchen im umgebenden Fett- und Bindegewebe beobachtet werden.

Kaninchen, Lepus cuniculus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.
1.	2—3 J.	—	Marburg (Path. Inst.)	Juli	(0,155) g
2.	2—3 J.	männl.	Marburg (Path. Inst.)	August	0,14 g = 1 Lappen
3.	—	—	Marburg (Path. Inst.)	Februar	0,26 g

In ihrer makroskopischen Gestaltung unterscheiden sich die Kaninchenschilddrüsen in keiner Weise von denen der Hasen. Auffallend ist nur ihre wesentlich blassere Färbung.

Im histologischen Bau finden sich dagegen einige Verschiedenheiten. Die Läppchenstruktur ist in den vorliegenden Fällen deutlich ausgeprägt. Der Gehalt an Blut und Bindegewebe ist sehr gering. Lipomatose wird nirgends angetroffen. Die Follikelgröße ist bedeutend geringer als bei den Hasen, sodaß wir hier von einem „kleinstfollikulären" Bau reden könnten. Bei Fall 1, dessen Follikel noch am größten sind, überschreitet deren Durchmesser nur selten 75 μ, bleibt also weit unter der Grenze des mikrofollikulären Typs. Die Bläschen sind hier alle mit eosinophilem, ziemlich zäh erscheinendem Kolloid gefüllt. Im Gegensatz hierzu zeigen die beiden anderen Fälle noch reichlich völlig undifferenziertes Parenchym und allerkleinste Follikel, die mit Objektiv 3 kaum mehr meßbar sind. Bei Fall 3 beherrschen diese letzteren das Gesichtsfeld und zeigen trotz ihrer Kleinheit in der überwiegenden Mehrzahl Lumenbildung, ohne jedoch Kolloid zu enthalten. Ein Unterschied zwischen Peripherie und Zentrum bezüglich des Kolloidgehalts, wie er bei den Hasenschilddrüsen festzustellen ist, weisen die Kaninchenschilddrüsen nicht auf. Das Epithel der kolloidhaltigen Follikel ist flach bis kubisch. Die Kernfärbung ist überall gut. Desquamation findet sich nirgends. Prolifera-

tionen werden auch bei den Kaninchen nicht beobachtet. An Besonderheiten sind zu nennen: einige große intensiv gefärbtes Kolloid enthaltende Zysten, mit flachem Wandepithel bei Fall 2, außerdem bei Fall 3 ein zystisches Gebilde mit flachem, einschichtigem Epithel und kolloidähnlichem Inhalt in unmittelbarer Nachbarschaft des inneren Epithelkörperchens (vgl unten).

In einem Falle finden sich inmitten des Schilddrüsengewebes mehrere quergestreifte Muskelfasern.

Eichhörnchen, Sciurus vulgaris:

Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.
Zieml. jung ausgewachs.	weibl.	Marburg (Tiergarten)	Juni	0,03 g

Makroskopisch finden sich zwei kaum getreidekorngroße Lappen zu beiden Seiten der Trachea, ohne Isthmus.

Im histologischen Bild zeigen sie deutliche Läppchenstruktur, wenig Bindegewebe und Blut, kein Fettgewebe. Die Größe der Follikel ist sehr wechselnd, doch bleibt sie im Großen und Ganzen innerhalb der für den mikrofollikulären Typus festgelegten Grenzen. Nur im Zentrum liegt ein Kern kompakt-parenchymatösen Gewebes; sonst findet sich rein kolloider Bau. Alle Follikel, soweit sie überhaupt angelegt sind, enthalten Kolloid. Das Epithel ist flach bis kubisch, von guter Kernfärbung, nirgends desquamiert und zeigt nicht die geringste Neigung zu Proliferationsbildungen.

Ungulaten.

Pferd, Equus caballus:

Lfd. Nr.	Alter	Schulterhöhe	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr. Gewicht	Bem.
1.	4 J.	1,66 m	weibl.	Marburg	Juli	20 g	
2.	4 J.	1,63 m	männl.	„	„	15 g	
3.	5 J.	1,65 m	weibl	„	„	26 g	
4.	5 J.	1,67 m	„	„	„	26,5 g	
5.	5 J.	1,66 m	„	„	„	23,5 g	
6.	6 J.	1,73 m	männl.	„	„	45 g	
7.	6 J.	1,74 m	„	„	„	25,5 g	
8.	6 J.	1,72 m	„	„	Februar	35 g	
9.	7 J.	1,65 m	„	„	Juli	42 g	
10.	7 J.	1,66 m	„	„	„	22 g	
11.	7 J.	1,65 m	weibl	„	„	37 g	
12.	8 J.	1,66 m	„	„	„	29 g	
13.	10 J.	1,65 m	„	„	März	34,5 g	1 Adenom
14.	11 J.	1,66 m	männl.	„	„	18,5 g	
15.	12 J.	1,70 m	weibl.	„	„	42 g	1 Adenom
16.	12 J.	1,65 m	„	„	Februar	27,5 g	
17.	—	—	—	„	—	30 g	
18.	10 J.	—	weibl.	Berlin	Oktober	15 g	1 Adenom
19.	12 J.	—	„	„	„	13 g	mehrere Adenome
20.	15 J.	—	männl.	„	„	25 g	1 großes Adenom
21.	15 J.	—	weibl.	„	„	25 g	1 Adenom
22.	18 J.	—	„	„	„	14 g	1 Adenom
23.	18 J.	—	männl.	„	„	26 g	mehrere Adenome

Als Durchschnittsgewicht ergibt sich für die Schilddrüsen der Marburger Pferde = 28,5 g, wobei Fall 6 nicht mit in Rechnung gestellt wurde, da sein abnorm hohes Gewicht zum Teil sicher auf die starke Hyperämie zurückzuführen ist. Bemerkenswerterweise bleiben die Gewichte der 6 aus Berlin stammenden Pferdeschilddrüsen durchweg unter dieser Durchschnittszahl. Ein wesentlicher Gewichtsunterschied zwischen den Schilddrüsen der Stuten und denen der Wallache geht aus den errechneten Durchschnitts-

werten bei gleichem Durchschnittsalter nicht hervor. Dagegen scheint eine gewisse Abhängigkeit des Schilddrüsengewichts vom Alter des Tieres zu bestehen. Am Marburger Material ergibt sich bei den Pferden im Alter von 6 Jahren und darunter ein Durchschnittsgewicht von 24,5 g; bei den über 6 Jahre alten Pferden ein solches von 31,5 g. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß die jüngeren Tiere fast alle im Juli, die älteren aber zum Teil im Frühjahr getötet wurden, sodaß die angegebene Gewichtsdifferenz möglicherweise auch durch „Saisonschwankungen" bedingt sein kann. Zur Klärung dieser Frage würden Untersuchungen an einem größeren Material notwendig sein. Daß die Knoten der Schilddrüse mit zunehmendem Alter an Häufigkeit zunehmen, geht aus vorstehender Tabelle eindeutig hervor.

Der makroskopische Befund ist bei allen Pferden der gleiche, wenn man von den Knotenbildungen absieht. Die von einer sehr derben Bindegewebskapsel umgebenen Lappen haben die Gestalt und ungefähre Größe eines Taubeneies. Ihre Farbe ist bräunlich, die Oberfläche glatt. Ein einigermaßen deutlicher Isthmus findet sich niemals.

Fall 6 fällt wegen der starken makroskopisch deutlich erkennbaren Hyperämie aus dem Rahmen der übrigen Schilddrüsen heraus. Die bei 8 Fällen zu beobachtenden Knoten heben sich auf den makroskopischen Schnitten durch ihre gelbliche Färbung deutlich vom umgebenden Gewebe ab. In 3 Fällen zeigen sie Zeichen zystischer Entartung. Zu diesen gehört auch Fall 20, bei dem der glasig aussehende dunkle Knoten etwa die Hälfte des einen Lappens ausmacht. In allen übrigen Fällen erreichen die Knoten höchstens Erbsengröße. In 6 Fällen kann in jeder Schilddrüse nur ein Knoten nachgewiesen werden. Multiples Auftreten findet sich nur bei Fall 19 und 23. Bei letzterem sind im oberen Pol beider Lappen mehrere kleinere Adenome zu einer größeren adenomatösen Masse konglomeriert.

Mikroskopisch wurden 13 Pferdeschilddrüsen untersucht. Die histologische Verarbeitung der Fälle 4—7 so-

wie des Berliner Materials war aus äußeren Gründen nicht möglich. Bei keinem der Fälle ist auch nur die geringste Läppchenstruktur zu erkennen. Reichlichere Entwicklung des interfollikulären Bindegewebes ist nur bei Fall 9 und Fall 13 zu sehen. Der Blutgehalt ist im ganzen gering. Einige Fälle zeigen zwar deutliche Kapillarzeichnung, doch kann von Hyperämie nirgends die Rede sein. Fettgewebe fehlt. Die Struktur des Parenchyms ist bei fast allen Fällen im Wesentlichen die gleiche. Die durchschnittliche Größe der Follikel bewegt sich zwischen 75 und 200 μ, d. h. also, daß die Mehrzahl der Bläschen metriofollikulär, ein kleinerer Teil noch mikrofollikulär zu nennen ist. Fall 9, der wegen seines stark entwickelten interfollikulären Bindegewebes schon genannt wurde, fällt als einziger ganz unter den kleinfollikulären Typus. Die Follikelgröße innerhalb derselben Schilddrüse wechselt stark; fast durchgehend nimmt sie von außen nach innen zu. Aber auch im Zentrum liegen zwischen größeren Follikeln vielfach kleine, zum Teil noch unentfaltete Bläschen, einige Male sogar undifferenziertes, kompaktes Parenchym. In besonders ausgeprägter Weise zeigt dies Fall 16. Hier ist jeder Follikel von einem ziemlich breiten Streifen interfollikulären Parenchyms umgeben, sodaß benachbarte Follikel niemals Wand an Wand liegen. Nichtsdestoweniger ist der kolloide Bau in fast allen Fällen bei weitem vorherrschend. Entsprechend der Follikelgröße nimmt auch die Zähigkeit des Kolloids nach den zentralen Partien hin zu. Hier ist es im allgemeinen ziemlich zäh, während es peripher einen mehr flüssigen Eindruck macht und zuweilen ganz fehlt. Das Epithel ist überwiegend hochkubisch, zum Teil auch zylindrisch und zeigt gute und vielfach intensive Kernfärbung. Die Fälle 9 und 11 machen mit ihren großen, blassen Kernen hiervon eine Ausnahme. Fall 11 zeigt als einziger nennenswerte Desquamation. Ueberall erscheint hier der Epithelbelag der Follikel aufgelockert. Proliferationen können in keiner der untersuchten Pferdeschilddrüsen nachgewiesen werden.

Die beiden in den Marburger Schilddrüsen gefundenen Knoten — das Berliner Material erhielten wir erst nach Abschluß der histologischen Untersuchung — ergaben mikroskopisch etwa folgendes Bild. Sie bestehen aus ziemlich kompakt gebautem, intensiv färbbarem Parenchym, in das zahlreiche verschieden große Follikel eingestreut sind, deren Kolloid sich durch sein kräftigeres Rot von dem der normalen Follikel unterscheidet. Das umgebende Schilddrüsengewebe ist typischerweise konzentrisch komprimiert. Bei Fall 13 liegt in der Mitte des Knotens eine große, kolloidgefüllte Dilatationszyste.

Als Besonderheit sei noch eine 1,5 cm lange und 0,5 cm breite unregelmäßig begrenzte Kolloidzyste angeführt, die im oberen Pol eines Schilddrüsenlappens von Pferd 9 auffällt. Sie liegt peripher in einer Einbuchtung des Schilddrüsengewebes, gegen das sie durch Bindegewebssepten scharf abgegrenzt ist. Ausgekleidet ist sie mit einer Schicht flach-kubischen Epithels. Der Inhalt besteht aus leuchtend rotem, stark geschrumpftem Kolloid.

Schwein, Sus domesticus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr. Gewicht
1.	7—8 Mon.	männl.	Oberellenbach [1])	Mai	16 g
2.	11—12 Mon.	weibl.	„	Juni	10 g
3.	9 Mon.	„	„	„	40 g
4.	12 Mon.	—	„	„	(15 g)
5.	10—11 Mon.	weibl.	„	„	20 g
6.	10—11 Mon.	männl.	„	„	11 g
7.	13 Mon.	„	„	Juli	25 g
8.	10 Mon.	weibl.	„	„	12 g
9.	9 Mon.	„	„	„	(9 g)
10.	—	männl.	„	„	24 g
11.	8 Mon.	weibl.	„	„	11 g
12.	11 Mon.	„	„	„	13 g
13.	9 Mon.	männl.	„	„	25 g
14.	11 Mon.	weibl.	„	„	16 g

Leider konnte das Körpergewicht für jeden einzelnen Fall nicht angegeben werden. Es liegt etwa zwischen 100 u. 150 kg. Etwaige Gewichtsdifferenzen dürften weniger auf Größenunterschieden, als vielmehr auf mehr oder weniger gutem Mastzustand beruhen.

[1]) Kr. Rotenburg a. d. Fulda.

Das Durchschnittsgewicht der Schilddrüsen beläuft sich auf 18,5 g, ohne Fall 3, der mit seinem abnorm hohen Gewicht aus dem Rahmen der übrigen herausfällt, auf 16,5 g. Eine auffallende Differenz zeigen die für die beiden Geschlechter getrennt errechneten Werte. Danach liegt das durchschnittliche Schilddrüsengewicht der kastrierten männlichen Tiere bei 20 g, das der weiblichen bei 17,5 g, unter Nichtberücksichtigung von Fall 3 sogar nur bei 13,5 g. Eine Abhängigkeit des Schilddrüsengewichts von der Jahreszeit oder vom Alter ist aus der Tabelle nicht ersichtlich. Jedoch ist danach ein Schluß darauf, ob derartige Beziehungen überhaupt bestehen, nicht erlaubt, da die Altersunterschiede gering sind und alle Tiere in der Zeit von Ende Mai bis Ende Juli geschlachtet wurden.

Das makroskopische Aussehen der Schweineschilddrüsen ist ungemein charakteristisch (nähere Angaben bei *H. J. Arndt*). Die bei allen anderen Säugetierarten und beim Menschen zu beobachtende Teilung in zwei Lappen fehlt. Die Schilddrüse liegt hier als einheitliche Masse der Vorderfläche der Trachea auf, von beiden Seiten her von Thymuslappen überlagert. Sie ist annähernd herzförmig gestaltet. Die Oberfläche ist etwas höckerig. In einem Falle findet sich ein von der rechten Ecke des oberen Pols ausgehender 3 cm langer, 1 cm breiter Fortsatz aus Schilddrüsengewebe bestehend, der die Luftröhre von der Seite her umgreift. Einige Male werden im umgebenden Fettgewebe erbsen- bis bohnengroße akzessorische Schilddrüsen beobachtet. Die Schnittfläche läßt in den allermeisten Fällen kolloiden Bau erkennen; sehr häufig sind kleine bis stecknadelkopfgroße zystisch erweiterte Follikel (Dilatations- bezw. Retentionszysten). Zwei Fälle zeigen stärkere Fettgewebsdurchwachsung.

Mikroskopisch untersucht wurden die Schilddrüsen 1—6. Läppchenzeichnung ist in zwei Fällen eben angedeutet; sonst fehlt sie völlig. Stärkere Entwicklung des interfollikulären Bindegewebes weisen Fall 1 und Fall 2 auf. Bei Fall 1

ist sie auf einige Bezirke beschränkt. Hier liegen innerhalb der Bindegewebsstränge zahlreiche kleinste Follikel. Der Blutgehalt ist im Ganzen gering. Lipomatose findet sich bei 3 Fällen, aber immer nur in Begleitung der größeren Gefäße. Da Fall 3 gesondert besprochen werden soll, beziehen sich die folgenden Angaben über die Struktur des Parenchymus nur auf die Fälle 1, 2, 4, 5 u. 6. Bei diesen beherrscht kolloider Bau das Bild. Die durchschnittliche Follikelgröße, deren untere und obere Grenze bei 80 μ und 250 μ liegt, entspricht im Wesentlichen dem metriofollikulären Typ, wenn auch ein kleinerer Teil der Follikel noch als mikrofollikulär zu bezeichnen ist. Nur bei wenigen Bläschen ist der Durchmesser größer als 350 μ. Interfollikulär liegen mehr oder weniger zahlreich kleinste Bläschen, teils solide, meist aber kolloidhaltig. Nur bei Fall 5 fehlen diese, sodaß hier Follikel an Follikel liegt. Er bildet auch insofern eine Ausnahme, als seine Follikel die gewohnte runde oder ovale Gestalt zeigen und das Epithel durchweg ziemlich flach ist. Im Gegensatz dazu sind die Bläschen aller anderen Fälle vielgestaltig, buchtig und lassen vereinzelt sogar polster- oder sprossenartige Proliferationstendenzen erkennen, die aber nirgends ausgesprochenen Charakter annehmen. Das Follikelepithel zeigt innerhalb derselben Schilddrüse bald mehr kubische, bald zylindrische Form, ja oftmals wechselt die Epithelhöhe noch innerhalb des einzelnen Bläschens, indem zylindrischen Zellen auf der einen Seite flachere auf der anderen Seite gegenüberstehen, sodaß hier der „vegetative Pol“ (im Sinne *Aschoffs*) deutlich hervortritt. Die Kernfärbung ist fast überall intensiv. Desquamation ist nirgends nachzuweisen. Das Kolloid erscheint im allgemeinen in den zentralen Partien der Schilddrüse mittelzäh, nach außen hin mehr flüssig, was aus der blasseren Färbung und der charakteristischen netzförmigen Struktur oder auch aus dem vereinzelten Fehlen des Kolloids (im histologischen Schnitt) hervorgeht.

Für Fall 3 geben wir den ganzen Befund in Protokollform.

Schilddrüse eines weibl. 9 Mon. alten Schweines aus Oberellenbach, Kr. Rotenburg a. d. Fulda. Schilddrüsengew. = 40 g.

Makroskopisch: Großes typisch geformtes Organ. Locker angelagert eine erbsengroße akzessorische Schilddrüse. Auf makroskopischen Schnitten im oberen Pol mehrere bis stecknadelkopfgroße Kolloidzystchen, sonst Schnittfläche von gleichmäßig leberähnlicher Beschaffenheit.

Mikroskopisch: Keine Läppchenstruktur, wenig Bindegewebe, Fettgewebe in Begleitung der Gefäße, vielfach blutgefüllte Kapillaren. Ueberwiegend parenchymatöser Bau. Nur wenige, mit dünnem Kolloid gefüllte größere Follikel. Bläschen außerordentlich vielgestaltig, meist buchtig und schlauchförmig, mit vielfachen Sprossenbildungen, selten ein kreisförmiges Lumen. Sehr viel kleinste solide Follikel. Follikelstruktur oft nur schwer zu erkennen. Größter Durchmesser der meisten Follikel zwischen 30 μ und 250 μ. Epithel hochkubisch bis zylindrisch, erscheint etwas gequollen, Kerne groß und blaß, keine Desquamation. Das wenige Kolloid dünn (netzförmige und fädige Strukturen).

Die Schilddrüse dürfte auf Grund dieses Befundes als Struma parenchymatosa zu bezeichnen sein.

Es mag angeführt werden, daß das Schwein nach Angabe des Besitzers schlechter mästbar gewesen ist, als die übrigen Stallgenossen.

Wildschwein, Sus scrofa:

Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddrüsengewicht
		Deister	Januar	6,5 g

(Da uns Schilddrüsen von Wildschweinen aus den hessischen Kropfgegenden nicht zur Verfügung standen, wurde zu Vergleichszwecken diejenige eines aus dem Deistergebiet stammenden Tieres herangezogen).

Wie bei den Hausschweinen liegt auch hier die Schilddrüse als einheitliches, gedrungenes, fast kugelig erscheinendes Organ auf der Vorderfläche der Luftröhre. Auf makroskopischen Schnitten zeigt sie deutlichen kolloiden Bau.

Mikroskopisch findet sich keinerlei Läppchenzeichnung, hier und da Lipomatose. Der Blutgehalt ist gering. Die feinere Struktur ist durch reichlichen Austritt von Kolloid in das interfollikuläre Gewebe verwischt. Die Follikelepithelien sind großenteils im Zusammenhang von ihrer Unterlage abgelöst und liegen als geschlängelte Bänder innerhalb der

Kolloidmassen. An den Follikelwänden sind vielfach Einrisse zu beobachten. Es dürfte sich dabei um postmortale, durch Quetschung und drgl. bedingte Veränderungen handeln. Jedoch ist soviel zu erkennen, daß wir es hier mit einer rein kolloiden, metriofollikulären Bauweise zu tun haben. Proliferationen sind nirgends auffindbar. Das Epithel ist flach, die Kerne klein und etwas geschrumpft. Das leuchtend eosinrote Kolloid macht einen mittelzähen Eindruck.

Rind, Bos taurus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.
1.	3—5 Wochen	männl.	Braach Kr. Rotenbg.	Febr.—April	17 g
2.	3—5 „	„	Kr. Rotenbg.	„ „	6 g
3.	3—5 „	„	Kr. Rotenbg.	„ „	(8 g)
4.	3—5 „	männl.	Ronshausen Kr. Rotenbg.	„ „	12 g
5.	3—5 „	weibl.	Heinebach Kr. Melsungen	„ „	14 g
6.	3—5 „	„	Weiterode Kr. Rotenbg.	„ „	11 g
7.	3—5 „	männl.	Bebra Kr. Rotenbg.	„ „	19 g
8.	3—5 „	„	Bebra Kr. Rotenbg.	„ „	11 g
9.	3—5 „	„	Ronshausen Kr. Rotenbg.	„ „	19 g
10.	3—5 „	„	Kr. Rotenbg.	„ „	10 g
11.	3—5 „	„	Heinebach Kr. Melsungen	„ „	9 g
12.	3—5 „	„	Heinebach Kr. Melsungen	„ „	10 g
13.	3—5 „	„	Ronshausen Kr. Rotenbg.	„ „	14 g
14.	3—5 „	„	Bebra Kr. Rotenbg.	„ „	(5 g)
15.	3—5 „	„	Bebra Kr. Rotenbg.	„ „	18 g
16.	4 Jahre	„	Helmarshausen Kr. Rotenbg.	Februar	40 g
17.	6 „	weibl.	Oberellenbach Kr. Rotenbg.	April	18 g

Für die Kälberschilddrüsen ergibt sich danach ein Durchschnittsgewicht von 13 g, wobei wiederum nur die vollständigen Organe Berücksichtigung fanden. Bemerkenswert ist die große Schwankungsbreite der Gewichte zwischen 6 und 19 g bei doch annähernd gleichaltrigen Tieren. Ob dabei lokale Verschiedenheiten bestehen, geht aus unserem Material nicht hervor. Eine Beziehung zwischen Geschlecht und Schilddrüsengewicht scheint bei den Kälbern nicht vorzuliegen. Daß die Gewichtsverschiedenheiten in diesem Falle etwa jahreszeitlich bedingt seien, ist an Hand der Tabelle ebenfalls abzulehnen. Ganz beträchtlich ist die Gewichtsdifferenz zwischen der Schilddrüse des 4-jähr. Ochsen und derjenigen der 6-jähr. Kuh. Außerdem fällt auf, daß das Schilddrüsengewicht bei der Kuh nicht höher ist als das Gewicht einiger Kälberschilddrüsen.

Makroskopisch zeigen die Schilddrüsen einen ziemlich einheitlichen Bau. Die ovalen, meist etwas höckerigen Lappen liegen der Luftröhre beiderseits flach an und sind durch einen 0,5—2,5 cm breiten, ziemlich dicken, drüsigen Isthmus verbunden, der zuweilen einen Processus pyramidalis aufweist. Nur bei dem Ochsen fehlt der Isthmus. Allerdings ist nicht ausgeschlossen, daß er bei der Auspräparation zerstört wurde. Die Lappen sind mehr oder weniger längsoval. Ihre Länge beträgt bei den Kälbern etwa 2,5—3,5 cm, bei der Kuh 4 cm, bei dem Ochsen 8 cm. Die an der Hinterfläche der Trachea gemessene kleinste Distanz zwischen beiden Lappen beläuft sich bei den Kälbern fast gleichmäßig auf 2 cm, bei der Kuh auf 4 cm. Der Oesophagus wurde in keinem Falle von den Lappen mitumgriffen. Schon auf den makroskopischen Schnitten ist die Läppchenstruktur deutlich erkennbar. Die Schnittfläche zeigt sonst keine Besonderheiten. Nur bei den Fällen 9 und 15 findet sich beiderseits an der Hinterkante des oberen Pols ein eigenartiges, klein-bohnengroßes, makroskopisch an einen Fettpfropf erinnerndes Gebilde, das sich jedoch bei der mikroskopischen Untersuchung als ein innerhalb der Schilddrüsen-

kapsel gelegenes, durch Bindegewebssepten gegen das umgebende Parenchym scharf abgegrenzte Lymphknötchen erweist.

Im mikroskopischen Bild ist der Gehalt an Bindegewebe und Blut, abgesehen von der Schilddrüse des Ochsen, die einige fibröse Partien aufweist, gering. Fettgewebe im Inneren der Schilddrüse findet sich nur bei der Kuh und zwar in Begleitung der Hauptgefäßstämme. Die durchschnittliche Follikelgröße liegt bei den Kälbern etwa auf der Grenze zwischen mikro- und metriofollikulärem Typ, während sie bei der Kuh und dem Ochsen ausschließlich dem letzterem zuzurechnen ist. Allen Fällen ist der ganz überwiegend kolloide Bau gemeinsam. Nur die alleräußerste Schicht jedes Lappens besteht aus kompaktem Parenchym und kleinsten soliden Follikeln. Bei Fall 8 und Fall 13 finden sich auch im Inneren kleinere parenchymatöse Partien. Die Follikelgröße sowie die Zähigkeit des Kolloids nimmt im allgemeinen von der Peripherie nach dem Zentrum hin zu. In der auf den äußersten parenchymatösen Streifen folgenden, zuweilen ziemlich breiten Schicht ist das Kolloid blaß und zeigt netzförmige und fädige Strukturen. Vielfach sind die Follikel in dieser Zone auch ganz leer. In den zentralen Partien wird das Kolloid dann zäher, was aus der kräftigeren Färbbarkeit und geringeren Schrumpfung hervorgeht. Das Epithel ist im Ganzen hochkubisch und zeigt gute, teilweise auch intensive Kernfärbung. In den kolloidfreien Follikeln ist es zumeist aufgelockert und oft in erheblichem Maße desquamiert. Proliferationsbildungen fehlen ausnahmslos.

Bei 3 Kälberschilddrüsen finden sich im Zentrum des Lappens interlobulär und interfollikulär liegende mehr oder weniger breite Streifen kolloidartiger Substanz von gleicher Beschaffenheit und Farbe wie das Kolloid der umliegenden Bläschen.

Ziege, Capra hircus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr.-Gew.	Körper-Gewicht
1.	1¼ J.	männl.	Mbg. Path. Inst.	Mai	5,3 g	44 kg
2.	2¼ J.	weibl.	„ „ „	Juni	7,5 g	48 kg
3.	2½ J.	männl.	„ „ „	Oktober	4 g	54,7 kg
4.	3½ J.	„	„ „ „	„	5,6 g	71,5 kg
5.	3½ J.	„	„ „ „	„	4,4 g	61,5 kg
6.	4½ J.	„	„ „ „	„	5,1 g	81,5 kg
7.	6 J.	weibl.	„ „ „	„	11 g	59 kg

Aus der Uebersicht ergibt sich ein auffallender Gewichtsunterschied zwischen den Schilddrüsen der Ziegen und denen der Böcke; übersteigt doch das Schilddrüsengewicht der weiblichen Tiere das mit etwa 5 g anzugebende durchschnittliche Schilddrüsengewicht der männlichen Tiere um 50% bezw. 100%. Dagegen ist eine Abhängigkeit des Schilddrüsengewichts von Körpergewicht, Alter oder Jahreszeit aus dem vorliegenden Material nicht ersichtlich.

Makroskopisch bieten die Schilddrüsen im Wesentlichen das gleiche Bild. Die eine derbe Bindegewebskapsel aufweisenden Lappen sind von walzenförmiger Gestalt, ca. 3,5 cm lang und 1,5 cm breit. Ihre Oberfläche ist glatt. In drei Fällen ist noch ein sehr schmaler bindegewebiger Isthmus nachweisbar. Auf makroskopischen Schnitten finden sich außer den anhangsweise zu besprechenden Epithelkörperchen keine Besonderheiten.

Auch der mikroskopische Befund ist bei allen Fällen übereinstimmend (die Schilddrüse von Fall 7 konnte nicht untersucht werden, da wir sie erst nach Abschluß der histologischen Verarbeitung erhielten). Läppchenstruktur fehlt gänzlich. Der Gehalt an interfollikulärem Bindegewebe und Blut ist sehr gering. Fettgewebe wird nirgends angetroffen. Die durchschnittliche Follikelgröße liegt nahe der unteren Grenze der metriofollikulären Bauweise. Die Größenunterschiede der Bläschen sind innerhalb derselben Schilddrüse verhältnismäßig gering. Nur Fall 4 besitzt einige

kleinere solide Follikel. Bei Fall 2 nimmt die Follikelgröße nach außen hin ab. Sie liegt entsprechend dem Gewicht im Ganzen etwas höher als bei den übrigen Fällen, jedoch messen auch hier selbst die größten Bläschen im Durchmesser nicht über 250 μ. Das Epithel ist von kubischer, in den Fällen 1 und 2 von mehr flachkubischer Gestalt, zeigt gute Kernfärbung und ist in Follikeln, die dünnes oder gar kein Kolloid enthalten, aufgelockert und vielfach desquamiert. Das Kolloid erscheint im Großen und Ganzen zäh bis mittelzäh. Nur in den äußeren Partien ist es, wie schon mehrfach beobachtet, dünner, liegt oftmals der Epithelreihe als ganz schmaler Ring an und ist zuweilen gar nicht mehr nachzuweisen. Fall 3 zeigt auch im Zentrum des Lappens ziemlich flüssiges Kolloid.

Als Besonderheit findet sich bei Fall 4 in unmittelbarer Nähe des inneren Epithelkörperchens eine eigentümliche, schlauchartige Bildung mit intensiv färbbarem Epithel. Bei Fall 3 sind die perivaskulären Lymphspalten teilweise mit einer homogenen kolloidartigen Masse angefüllt.

Hirsch, Cervus elaphus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schilddr. Gewicht	Bem.
1	3 J.	männl.	Erndtebrück	Oktober	2,3 g	Sechsender
2	3 J.	„	Licherode Kr. Rotenbg.	Februar	1 Lappen 2 g 1 Lappen	

Ergänzend sei noch bemerkt, daß bei Hirsch 2 typischer Kryptorchismus vorlag. Die Hoden waren kleintaubenei groß, innerhalb der Bauchhöhle gelegen. Das Geweih fehlte. Statt dessen fanden sich nur zwei fingerkuppenstarke Ansätze.

Wir können aus dem Gewicht des einzelnen Lappens schließen, daß das Gesamtgewicht der Schilddrüse bei beiden Hirschen wohl zwischen 4 u. 5 g liegen würde. Die Lappen sind ziemlich lang gestreckt (bei Fall 2 Lappenlänge links = 5 cm, rechts = 4 cm) und liegen auffallend weit nach

dorsal (vgl. Abb. 4). Ein Isthmus ist nur bei Fall 1 in Gestalt eines schmalen Stranges vorhanden. Die Schnittfläche ist makroskopisch ohne Besonderheiten.

Mikroskopisch findet sich übereinstimmend keine Läppchenstruktur, wenig interfollikuläres Bindegewebe, kein Fettgewebe. Die Kapillaren sind nur bei Fall 2 hier und da blutgefüllt. Beide Schilddrüsen zeigen rein kolloiden, im Ganzen metriofollikulären Bau. Die Bläschen werden nach den äußeren Partien hin beträchtlich kleiner. In gleichem Maße nimmt auch die Färbbarkeit des Kolloids von zentral nach peripher ab. Das Epithel ist kubisch, nur in Follikeln, die zähes Kolloid enthalten, zuweilen etwas flacher. Desquamation wird nur in der Peripherie angetroffen. Die Kernfärbung ist gut.

Reh, Cervus capreolus:

Lfd. Nr.	Alter	Geschlecht	Standort	Jahreszeit	Schildd.-Gew.
1	ca. 1 J.	männl.	Bracht	August	0,51 g 1 Lappen
2	ca. 3 J.	„	„	„	0,67 g 1 „
3	mittl. Alter	weibl.	Kr.Kirchhain	Dez.	(0,5 g)
4	„ „	„	„ „	„	0,55 g 1 Lappen
5	——	„	——	„	1,1 g
6	——	„	Kr.Kirchhain	„	0,65 g 1 Lappen
7	4—6 J.	männl.	Licherode Kr. Rotenbg.	Mai	0,69 g 1 Lappen
8	4—6 J.	„	Licherode Kr. Rotenbg.	„	1,5 g

Vorausgesetzt, daß das doppelte Gewicht des Einzellappens etwa dem Gewicht der ganzen Schilddrüse entspricht, würde sich das Durchschnittsgewicht der vorliegenden Rehschilddrüsen auf 1,25 g belaufen. Auffallend ist die gegenüber anderen Tierarten geringe Schwankungsbreite der Gewichte. Irgendwelche Schlüsse auf Abhängigkeit des Schilddrüsengewichts von Alter, Geschlecht, Standort oder Jahreszeit sind auf Grund des vorliegenden Materials nicht möglich.

Makroskopisch bieten alle Fälle den gleichen Befund. Die der Luftröhre seitlich anliegenden, in Fettgewebe eingehüllten Lappen sind von bohnenförmiger Gestalt und etwa 2 cm lang (vgl. Abb. 3). Ein Isthmus wurde in keinem Falle gefunden. Die Schnittfläche zeigt keinerlei Besonderheiten.

Im mikroskopischen Bild fehlt jede Läppchenzeichnung. Das interfollikuläre Bindegewebe ist spärlich entwickelt. Stärkere Blutfüllung der Gefäße findet sich nur in einem Falle, geringe Lipomatose in zwei Fällen. Die Beurteilung des Parenchyms wird bei einigen Fällen durch hochgradige Epitheldesquamation erschwert. Im Ganzen ist kolloider Bau vorherrschend. Die Follikelgröße ist noch als metriofollikulär zu bezeichnen, jedoch geht sie nur in wenigen Fällen über 200 μ hinaus. In der Regel bestehen zwischen Peripherie und Zentrum keine Unterschiede. Nur bei Fall 4 findet sich außen ein Streifen parenchymatösen, aus ganz kleinen soliden Follikeln bestehenden Gewebes, auf den nach innen zu eine Schicht folgt, deren Bläschen dünnes, sehr stark geschrumpftes Kolloid enthalten oder großenteils auch leer sind. In dieser Zone zeigt das Epithel die stärkste Desquamation. In den zentral gelegenen Partien sind die Follikel am größten und das Kolloid zäher. In allen übrigen Fällen macht das Kolloid auch im Zentrum einen flüssigen Eindruck. Das Epithel ist, soweit es sich beurteilen läßt, flach-kubisch. Die Kerne sind in den Fällen mit hochgradiger Epitheldesquamation geschrumpft und teilweise pyknotisch.

II. Auswertung.

Das Kropfproblem ist nach unserer heutigen Anschauung ein Wachstumsproblem. Als Kriterien zur Beurteilung des jeweiligen Wachstumszustandes der Schilddrüse überhaupt stehen uns, solange wir nur das diffuse Wachstum im Auge haben, Gewicht und histologisches Bild zur Verfügung, d. h.

„abnormes“ Wachstum einer Schilddrüse wird sich in Abweichungen ihres Gewichts bezw. ihres histologischen Bildes — (Einzelheiten der Beurteilung siehe oben) — von dem der „normalen“ Schilddrüse äußern. Bei der Auswertung der vorliegenden Untersuchungen werden wir uns also nach diesen beiden Gesichtspunkten zu orientieren haben. Allerdings erfährt die Beurteilung unseres Materials durch das Fehlen eines für die Schilddrüsen jeder einzelnen Tierart auch nur einigermaßen feststehenden Normbegriffes eine wesentliche Erschwerung. Vor allem sind Angaben über das Normalgewicht tierischer Schilddrüsen in der Literatur spärlich und teilweise widersprechend, für Schilddrüsen wilder Tiere sind offenbar gar keine vorhanden. Da wir, wie einleitend gesagt, versuchen wollen, in unserer Arbeit einige Beiträge zur ätiologischen Seite des Kropfproblems zu liefern, werden wir im Folgenden zu untersuchen haben, ob bezw. welche Beziehungen zwischen unserem Schilddrüsenmaterial und verschiedenen als Kropfursachen angeschuldigten exogenen Faktoren bestehen. In Anbetracht der Notwendigkeit, hierbei auch geringgradige Verschiedenheiten der Schilddrüsen zu berücksichtigen, ist jedoch zunächst zu erörtern, wieweit diese durch andere Momente wie Alter, Geschlecht und Körpergewicht bedingt sein können.

Was die Abhängigkeit der Schilddrüse vom Lebensalter betrifft, so ist aus dem bearbeiteten Material ohne weiteres ersichtlich, daß das Schilddrüsengewicht junger, nicht ausgewachsener Tiere (soweit diese eben zur Verfügung standen) verhältnismäßig hoch ist. Besonders deutlich kommt das bei den Kälberschilddrüsen zum Ausdruck, von denen einige sogar das Schilddrüsengewicht der sechsjährigen Kuh erreichen. Auch wenn wir mit *Trautmann* das Schilddrüsengewicht des ausgewachsenen Rindes als zwischen 21 u. 36 g liegend annehmen, so erreicht das Durchschnittsgewicht unserer Kälberschilddrüsen mit 13 g immerhin etwa die Hälfte dieses Wertes, wohingegen das Körpergewicht eines 3—5 Wochen altes Kalbes ungefähr

$^1/_6$ von dem des ausgewachsenen Tieres beträgt. Demgegenüber sind auffallenderweise im histologischen Aufbau die Schilddrüsen der Kälber, abgesehen von der etwas geringeren Follikelgröße, von denen der Kuh und des Ochsen kaum verschieden. Daß das hohe Gewicht der Kälberschilddrüsen etwa durch Geburtsödem oder -hyperämie bedingt wäre, ist bei dem Alter kaum noch anzunehmen und auf Grund des mikroskopischen Befundes völlig abzulehnen. Ebensowenig kann bei diesem Alter ein Vergleich mit der Praepubertäts- bezw. Pubertätsschwellung der menschlichen Schilddrüse in Frage kommen. Unsere Befunde stimmen also mit der Angabe *Trautmanns* (für die leider zahlenmäßige Belege auch in der übrigen uns zugänglichen Literatur fehlen), daß die Schilddrüsengewichte junger, nicht ausgewachsener Tiere, in besonderem Maße aber die von Kälbern ungewöhnlich hoch seien, völlig überein.

In diesem Zusammenhang sind die Mitteilungen *H. J. Arndt*'s über eine schwere Kropfendemie bei Haustieren in einem Gebiet menschlicher Kropfendemie am Südufer des Baikalsees von Interesse. Danach sind dort vor allem neugeborene Kälber, in geringerem Grade auch Ziegen- und Schaflämmer von Kropf befallen und bei Kälbern Schilddrüsengewichte von über 200 g, ja bis über 500 g keine Seltenheit. Warum gerade die Schilddrüse des Kalbes in so hohem Maße zu diffuser Gewebsvermehrung neigt und wieweit dabei Heredität bezw. Synkainogenese, Ernährung und andere Faktoren eine Rolle spielen, entzieht sich unserer Beurteilung.

Bei den ausgewachsenen Tieren lassen nur die Pferde eine gewisse Abhängigkeit ihres Schilddrüsengewichts vom Alter erkennen, indem, wie schon oben auseinandergesetzt, das durchschnittliche Schilddrüsengewicht der unter 7 Jahre alten Pferde um 7 g geringer ist als das der älteren Tiere. Der histologische Befund ist bei beiden Gruppen der gleiche.

Zweifellos steht auch bei anderen Tieren die Schilddrüse in einem Abhängigkeitsverhältnis zum Alter, was bei-

spielsweise aus Untersuchungen an Kaninchenschilddrüsen (*Haeggstroem*) und an Schweineschilddrüsen *(Stender)* hervorgeht. An unserem Material ist das nur nicht ausgesprochen, da in den meisten Fällen die Tiere innerhalb der einzelnen Gruppen nur geringe Altersunterschiede aufweisen.

Eine bei allen Tierarten einheitliche Beeinflussung der Schilddrüsen durch das Geschlecht und den jeweiligen sexuellen Funktionszustand ist aus unseren Untersuchungen nicht ersichtlich. Immerhin seien einige bemerkenswerte Einzelergebnisse angeführt. Während bei den Pferden ein Unterschied zwischen den Schilddrüsen der Wallache und denen der Stuten nicht besteht, liegt das durchschnittliche Schilddrüsengewicht bei den kastrierten männlichen Schweinen nicht unbeträchtlich höher als bei den nicht kastrierten weiblichen (siehe oben). Eine entsprechende histologische Verschiedenheit ist dabei nicht festzustellen. Die erhebliche Differenz der Schilddrüsengewichte von Kuh und Ochse ist, wenn überhaupt, so doch wohl nur zum geringeren Teil aus dem Geschlechtsunterschied zu erklären. Daß die von *Polimanti* mitgeteilten Schilddrüsengewichte von gleichaltrigen Ochsen und Kühen keine Verschiedenheiten aufweisen, dürfte unsere Ansicht bestätigen. Wieweit das höhere Schilddrüsengewicht bei den männlichen Schweinen durch Kastration bedingt ist, vermögen wir nicht zu entscheiden. Nach umfangreicheren Untersuchungen an Schweinen (*Stender*) und Schafen (*Spoettel)* ist ein Einfluß der Kastration auf die Schilddrüse überhaupt fraglich. *Trautmann* vertritt die Ansicht, daß nach der Kastration eine vorübergehende Steigerung und danach eine dauernde Verminderung der Sekretionsvorgänge in der Schilddrüse eintritt. Ob die Schilddrüse während der Brunst oder der Trächtigkeit beim Tier irgendwelchen Veränderungen unterworfen ist, erscheint nach den bisher vorliegenden Untersuchungen zweifelhaft (vgl. u. a. *Stender*). Auf Grund der eigenen Befunde glauben wir, das bezüglich der Brunst verneinen zu können, da die Schilddrüsen von im November geschossenen Hasen mit

denen der während der Brunstzeit, also Anfang Januar erlegten Tieren in jeder Hinsicht übereinstimmen. Während *Spoettel* bei seinen Untersuchungen an Schafen die Schilddrüsen der Böcke schwerer fand als die der weiblichen Tiere, ist bei unseren Ziegen das Umgekehrte der Fall. Daß es sich dabei um einen Zufallsbefund handelt, ist bei der erheblichen Gewichtsdifferenz zwischen den Schilddrüsen der Böcke und der weiblichen Ziegen unwahrscheinlich. Vielmehr glauben wir, den Laktationszustand, in dem sich die weiblichen Ziegen befanden, als Grund dafür ansehen zu können. Auf Beziehungen zwischen Schilddrüsen und Milchsekretion scheinen auch die Erfahrungen von *Kieferle* und *Stiner* an Milchkühen hinzuweisen. Wenn nach Angabe beider Autoren die Milchsekretion durch Jodgabe gesteigert wird, so legt das doch den Schluß nahe, daß die Schilddrüse, als den Jodstoffwechsel regulierendes Organ, somit auch einen Einfluß auf die Tätigkeit der Milchdrüsen auszuüben vermag.

Ueber die Frage, ob bei Tieren das Schilddrüsengewicht in einem bestimmten Verhältnis zum Körpergewicht steht, läßt sich aus der Literatur, soweit wir sie übersehen, kein sicheres Urteil gewinnen, da bisher nur wenige und keineswegs übereinstimmende diesbezügliche Mitteilungen vorliegen. *Spoettel* glaubt auf Grund seiner Untersuchungen an Schafen eine Abhängigkeit der Schilddrüse vom Körpergewicht annehmen zu können. Demgegenüber konnte *Haeggstroem* an einem größeren Kaninchenmaterial eine bestimmte Beziehung zwischen beiden nicht feststellen. Bei Hunden soll das Schilddrüsengewicht nach *Fuhr* ebenfalls unabhängig vom Körpergewicht sein, während es nach *Cujewsky* 0,011 % und nach *Schaaf* 0,015—0,05 % des Körpergewichts beträgt. Unsere eigenen Befunde bei dieser Tierart entsprechen am ehesten der letzteren Angabe.

Nachfolgend geben wir eine
Uebersicht über die relativen Schilddrüsengewichte.

	Körpergewicht	abs. Schilddrüsengew.	relat. Schilddrüsengewicht
Hund	22,5 kg	2,8 g	0,0125 %
	15 kg	6,9 g	0,0460 %
	20 kg	35 g	0,1750 %
Fuchs	8 kg	0,72 g	0,0090 %
Dachs	10 kg	0,48 g	0,0050 %
Katze	2 kg	0,4 g	0,0200 %
Hase	4 kg	0,275 g	0,0068 %
Kaninchen	2,5 kg	0,26 g	0,0100 %
Einchhörnchen	0,5 kg	0,03 g	0,0060 %
Pferd	450 kg	28,5 g	0,0065 %
Schwein	125 kg	16,5 g	0,0133 %
Rind	350 kg	40 g	0,0114 %
	300 kg	18 g	0,0060 %
Ziege	44 kg	5,3 g	0,0120 %
	48 kg	7,5 g	0,0156 %
	54,7 kg	4 g	0,0073 %
	71,5 kg	5,6 g	0,0078 %
	61,5 kg	4,4 g	0,0071 %
	81,5 kg	5,1 g	0,0062 %
	59 kg	11 g	0,0186 %
Hirsch	80 kg	4 5 g	0,0050—0,0060 %
Reh	25 kg	1,25 g	0,0050 %

Es wurden dabei ausschließlich ausgewachsene Tiere in Betracht gezogen, da — wie wir sahen — die Schilddrüsengewichte junger, in der Entwicklung begriffener Tiere (Kälber, Löwen, 1 Fuchs) von dem der ausgewachsenen in viel höherem Maße verschieden sind, als es der Körpergewichtsdifferenz entsprechen würde. Im allgemeinen benutzten wir zur Errechnung der relativen Gewichte das durchschnittliche Schilddrüsengewicht. Nur bei solchen Tierarten, die erhebliche Differenzen aufwiesen, sei es zwischen den Schilddrüsengewichten, sei es zwischen den Körpergewichten, wurden die relativen Gewichte für die einzelnen Tiere angegeben. Soweit uns genaue Köpergewichtsangaben fehlten, wurden sie durch schätzungsweise zutreffende ersetzt.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die relativen Schilddrüsengewichte sowohl von Tierart zu Tierart, als auch inner-

halb einzelner Gruppen (Hunde, Ziegen) verschieden sind. Auffallenderweise liegen sie aber bei den domestizierten Tieren im Ganzen höher und zeigen größere Differenzen als bei den freilebenden Wildarten. Da wir als Grund dafür die für den Gesamtorganismus unzuträglichere Lebensweise des domestizierten Tieres gegenüber dem in Freiheit lebenden ansehen (vgl. unten), glauben wir folgern zu können, daß das Verhältnis von Schilddrüsengewicht zu Körpergewicht innerhalb gewisser Grenzen (relatives Gewicht nicht über 0,01 %) konstant ist, solange sich die Schilddrüse in einem von ihrem Standpunkt aus „idealen" Milieu befindet. Dieses Verhältnis wird aber im Sinne einer Erhöhung des relativen Gewichts gestört, sobald infolge irgend welcher äußerer Einflüsse erhöhte Anforderungen an die Schilddrüse gestellt werden, denen sie durch Sekretionssteigerung und Vermehrung ihres spezifischen Gewebes gerecht zu werden sucht.

Damit kommen wir von der Frage, wieweit die Vermehrung des spezifischen Schilddrüsenparenchyms endogen bezw. konstitutionell bedingt sein kann, zur Erörterung der exogenen Ursachen und damit also zur eigentlichen Kropfaetiologie. Es kann nach den Forschungen der letzten Jahre wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß für die Kropfentstehung nicht nur ein einzelner Faktor, beispielsweise der Jodmangel, verantwortlich zu machen ist, sondern daß es sich um eine Vielheit von Ursachen handeln muß, unter denen allerdings das Jod eine wesentliche Rolle zu spielen scheint. Im Rahmen dieser Arbeit können selbstverständlich nur solche Faktoren berücksichtigt werden, für die sich aus den vorliegenden Untersuchungen irgend welche Schlüsse ergeben.

Wir stellen daher im Folgenden den Domestikationsfaktor in den Mittelpunkt der Betrachtung, wobei wir unter diesem Begriff alle diejenigen Momente zusammen-

fassen, durch die sich das domestizierte bezw. das in Gefangenschaft gehaltene Tier in der Gesamtheit seiner Lebensbedingungen von dem in der Freiheit lebenden unterscheidet. Wie wir schon sahen, zeigen die Haustiere, mit Ausnahme der Pferde, in einem großen Teil der Fälle nicht unbeträchtlich höhere relative Schilddrüsengewichte als die freilebenden Tiere, was besonders deutlich wird, wenn man domestizierte und wilde Tiere der gleichen Familie miteinander vergleicht[1]). Während die relativen Schilddrüsengewichte bei letzteren in keinem Falle 0,01 % überschreiten, liegen sie bei den Haustieren großenteils über diesem Wert[2]). Ganz augenfällig tritt das bei den Carnivoren zutage. So liegen bei Hunden und Katzen selbst die niedrigsten relativen Gewichte noch über 0,01 %, während die höchsten bei den Hunden Werte von 0,05 % und darüber erreichen, sodaß wir im Vergleich zum menschlichen Material in diesen letzteren Fällen schon von Kröpfen reden müssen. Ebenso ist der Unterschied zwischen so nahe verwandten Tierarten wie Hasen und Kaninchen beachtenswert. In Wirklichkeit dürfte diese Differenz noch größer sein, da die Schilddrüsengewichte der Hasen in Anbetracht der in allen Fällen gefundenen außerordentlich starken postmortalen Blutfüllung der Kapillaren, die wohl durch das übliche Abhängenlassen der Hasen mit dem Kopf nach unten bedingt ist, etwas zu hoch angegeben sind. Bei einem Vergleich der relativen Schilddrüsengewichte von freilebenden Arten der Wiederkäuer (Hirsch, Reh) mit denen von domestizierten Formen dieser Familie (Rind, Ziege), ist zu bedenken, daß infolge des enorm hohen Gewichts des Magens bei den Letztgenannten

[1]) Auch hier beziehen wir uns nur auf die ausgewachsenen Tiere, da junge, nicht domestizierte Tiere zu einem Vergleich nicht zur Verfügung standen. —

[2]) Obwohl wir uns der Nachteile einer ausschließlichen Verwendung der relativen Schilddrüsengewichte bei einer Gegenüberstellung der Schilddrüsengewichte verschiedener Tierarten durchaus bewußt sind, konnte nach der Art unseres Materials keine andere Vergleichsmethode in Frage kommen.

die Körpergewichtsdifferenz in keiner Weise der Größendifferenz zwischen diesen Wild- und Haustierarten entspricht. Daraus folgt aber, daß bei Rind und Ziege die Körpergewichtszahlen nur sehr bedingt zur Errechnung des relativen Schilddrüsengewichts herangezogen werden können, da das Körpergewicht bei diesen Tieren nicht mehr als Ausdruck der wirklichen Körpergröße anzusehen ist. Mit anderen Worten: die relativen Schilddrüsengewichte sind bei Rindern und Ziegen gegenüber anderen, vor allem den wilden Tierarten zu klein angegeben. Würden wir, was unser Material leider nicht erlaubt, statt des relativen Gewichts einen Schilddrüsenindex angeben, der sowohl auf Körpergewicht als auch auf Körperhöhe bezw. -länge bezogen ist, so würden wir in diesem Falle zu wesentlich höheren Werten kommen, d. h. der Unterschied zwischen den Schilddrüsengewichten der Haustiere und der wilden Tiere würde auch in den Fällen deutlich werden, in denen er an Hand der relativen Gewichte kaum nachweisbar ist. Aus dem gleichen Gedankengang heraus sind wir angesichts des unphysiologischen Mastzustandes der Schweine genötigt, auch bei dieser Tierart das durchschnittliche relative Schilddrüsengewicht, das ohnedies schon weit über dem der nicht domestizierten Tiere liegt, im Verhältnis zu diesen noch als zu niedrig anzusehen. (Das Wildschwein kann an dieser Stelle nicht zum Vergleich herangezogen werden, da es aus einer vermutlich kropffreien Gegend stammt). Daß das relative Schilddrüsengewicht bei den Pferden trotz der erheblichen Schwankungsbreite der absoluten Schilddrüsengewichte bei annähernd gleicher Körpergröße (Marburger Material) in keinem Falle 0,01 % überschreitet, läßt daran denken, ob nicht beim Pferd und überhaupt den großen Tierarten die Schilddrüse im Verhältnis zum Körpergewicht allgemein kleiner ist, als bei den übrigen Tieren, was ja allgemein biologisch betrachtet nicht überraschen würde. Entscheiden ließe sich diese Frage nur durch einen Vergleich der relativen Schilddrüsengewichte freilebender Großtiere, deren Beschaffung naturgemäß die

größten Schwierigkeiten machen würde, mit den übrigen Wildarten.

Bestehen nun im histologischen Aufbau der Schilddrüsen zwischen wilden Tieren und domestizierten Tieren irgendwelche Verschiedenheiten und wodurch ist, morphologisch gedacht, die Gewichtsdifferenz bedingt?

Ueberblicken wir die mikroskopischen Befunde daraufhin, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß der einzige Unterschied in dem verschiedenen Verhalten des Follikelepithels zu sehen ist. Einmal ist das Epithel der Bläschen bei den Haustieren im allgemeinen höher als bei den in Freiheit lebenden Tieren und zeigt in vielen Fällen mehr oder weniger zylindrische Form, was bei den letzteren nur ganz ausnahmsweise der Fall ist.

Sodann sind bei den Haustieren wenigstens in einigen Fällen (Hunde, Schweine) Proliferationen oder Proliferationstendenzen nachweisbar, während solche bei den wilden Tieren ausnahmslos fehlen. Dagegen kann, abgesehen von den wenigen Fällen mit ausgedehnter proliferativer Tätigkeit des Bläschenepithels, bei denen Kolloid kaum nachzuweisen ist, ein prinzipieller Unterschied betreffs Follikelgröße und Beschaffenheit des Kolloids nicht festgestellt werden. (Was das knotige Wachstum betrifft, siehe unten). Mithin muß das höhere Gewicht der Haustierschilddrüsen im Großen und Ganzen auf ein Mehr an normalem Schilddrüsengewebe zurückgeführt werden, sodaß wir hier von einer kompensatorischen Hyperplasie sprechen können. Wenn wir also im Vergleich zur Schilddrüse des nicht-domestizierten Tieres in dieser Hyperplasie eine Antwort der Haustierschilddrüse auf erhöhte Anforderungen erblicken, so können wir die in vielen Fällen größere Höhe des Follikelepithels, vielleicht ein Zeichen seiner gesteigerten Sekretionstätigkeit, und die Proliferationsbildungen, als Ausdruck überstürzten Wachstums (*Aschoff*), in gleichem Sinne deuten. Daß der Grund für diese Mehrbeanspruchung der Schilddrüse des domestizierten Tieres gegenüber derjenigen

des freilebenden Tieres in nichts anderem als dem Domestikationsfaktor zu suchen ist, kann wohl keinem Zweifel unterliegen.

Damit zeigt die hier vertretene Ansicht schon gewisse Berührungspunkte mit der Anschauung, wie sie namentlich von *Mc. Carrison* vertreten wird. *Mc. Carrison*, der unter 100 wilden Ratten nur in einem Falle Kropf nachweisen konnte, nimmt geradezu an, daß jedes unter natürlichen Verhältnissen lebende Tier imstande sei, allen an seine Schilddrüse gestellten Anforderungen ohne Vermehrung ihrer sezernierenden Oberfläche zu genügen, während es im domestizierten Zustand wie der Mensch unter besonderen Umständen zur Kropfbildung gezwungen sei. Wenn *Wegelin* 14 aus Bern, also einem Gebiet stärkster Kropfendemie stammende wilde Ratten vollkommen kropffrei fand, so könnte das als eine weitere Stütze für diese Annahme herangezogen werden. In gleichem Sinne ließe sich vielleicht die Tatsache verwerten, daß die von *Fox* mitgeteiten absoluten und relativen Schilddrüsengewichte einer Reihe von wilden Tieren, die in einem Tiergarten in Philadelphia gehalten wurden, durchweg erheblich über den von uns bei nichtdomestizierten Tieren, ja sogar bei Haustieren gefundenen Gewichten liegen. Bei einem großen Teil dieser Tiere muß schon ausgesprochener Kropf vorgelegen haben.

Welche durch die Domestikation bedingten Momente nun im Einzelnen die Schilddrüse des domestizierten Tieres zu einer Mehrleistung anregen, dafür ergeben sich aus den vorliegenden Untersuchungen keine sicheren Anhaltspunkte. Zweifellos spielt darunter die Ernährung eine ganz bedeutende Rolle. Ob aber im Einzelfalle die einseitige Ernährung bezw. Ueberfütterung oder Unterfütterung mit gewissen Nahrungsstoffen, oder der Mangel an Jod oder Vitaminen (*Stiner*) mancher Futtermittel dabei ausschlaggebend ist, sei dahingestellt. Jedenfalls muß die Ernährungsweise mancher Haustierarten als im höchsten Maße unphysiologisch gelten. Wenn beispielsweise ein von Natur

reiner Fleischfresser, wie der Hund, ganz überwiegend vegetabilisch ernährt wird, so muß das doch den gesamten Stoffwechsel vor schwerere Aufgaben stellen. Da andererseits die Schilddrüse sicher in Beziehungen zu den Stoffwechselvorgängen im Organismus steht, so erscheint auf diesem Wege eine Beeinflussung der Schilddrüse durch unzweckmäßige Ernährung möglich. Ebenso glauben wir, daß eine Ueberlastung der Stoffwechselfunktionen, wie sie beim Schwein während der Mast eintritt, vielleicht im Verein mit einem durch das Abkochen des Mastfutters bedingten Vitaminmangel, nicht ohne Einfluß auf die Schilddrüse ist. Es liegt nahe, die Tatsache, daß in unserem eigenen Material Hunde und Schweine die höchsten relativen Schilddrüsengewichte und die einzigen überhaupt gefundenen Kröpfe aufwiesen, in gleichem Sinne zu deuten.

Hingegen möchten wir eine artenmäßig gebundene Disposition dieser Tierarten zur Schilddrüsenvergrößerung für weniger wahrscheinlich halten, zumal auch beim Menschen die scheinbare Disposition bestimmter Rassen zur Kropfbildung sich bei näherer Betrachtung als durch besondere Ernährungsfaktoren bedingt erwies (vgl. *Arndt*). Gleichfalls dürften Saisonschwankungen des Schilddrüsengewichts bei Haustieren (vgl. *Spoettel*) wenigstens zum Teil auf jahreszeitlich verschiedener Ernährungsweise beruhen[1]). Damit soll jedoch die Bedeutung des in neuerer Zeit mehrfach erörterten Belichtungsfaktors für die Kropfentstehung (*H. J. Arndt, Sorour*) in keiner Weise geschmälert werden. Wir glauben sogar, daß gerade die Schilddrüsenvergrößerung bei Haustieren zum Teil durch das Halten in dunklen Ställen, wie das besonders bei Schweinen häufig vorkommt, begünstigt sein kann.

Nachdem wir dem Domestikationsfaktor einen ursächlichen Zusammenhang mit einer gewissen Hyperplasie der Schilddrüse zuerkannt haben, stehen wir vor der Frage, ob er bei der Entstehung des endemischen, geographisch gebundenen Kropfs eine entscheidende Rolle

[1]) Wir selbst konnten eine Abhängigkeit des Schilddrüsengewichts von der Jahreszeit bei keiner Tierart nachweisen. Allerdings muß eingeräumt werden, daß unser Material zur Beurteilung dieser Frage wenig geeignet war.

spielt oder ob dabei geologische oder klimatologische Faktoren, welch letztere den Forschungen der letzten Jahre zufolge beteiligt zu sein scheinen, den Ausschlag geben. Das würde sich ohne weiteres beantworten lassen, wenn man Schilddrüsen sowohl von wilden als auch von domestizierten Tieren aus verschiedenen ausgesprochenen Kropfgebieten mit den Schilddrüsen entsprechender Tiere aus kropffreien Gegenden vergleichen könnte. Im Rahmen dieser Arbeit ist ein derartiger Vergleich, etwa unter Verwendung unseres eigenen Materials, nicht möglich, da eben systematische Untersuchungen ähnlicher Art insbesondere an unseren Wildarten bisher nicht vorliegen. Daß bei Haustieren die Schilddrüsen in Gebieten menschlicher Kropfendemien schwerer sind als in kropffreien Gegenden, scheint aus verschiedenen Untersuchungen hervorzugehen. So konnten *Balsiger* bei Pferden aus Rom, Paris, Lausanne und Bern, *Dolder* bei Rindern aus Paris, Lausanne und Bern, *Geiger* bei Ziegen aus Malaga und dem Berner Oberland und *Gschwend* bei Schafen aus Norddeutschland und Steiermark ein Ansteigen der Schilddrüsengewichte in der genannten Reihenfolge nachweisen. Leider konnten wir in die Arbeiten selbst keinen Einblick nehmen, sodaß wir einen Vergleich der einzelnen Gewichtszahlen mit den Gewichten unserer Haustierschilddrüsen nicht durchführen konnten. Da in der übrigen Literatur wie schon gesagt, die Angaben über Normalgewichte der Schilddrüsen verschiedener Tierarten sehr schwankend und teilweise widersprechend sind, bezw. in den meisten Fällen die Gegenden, für die sie zu gelten haben, nicht genannt sind, ist eine Auswertung unseres Haustiermaterials in dieser Richtung nur in sehr beschränktem Umfang möglich.

Für Kaninchenschilddrüsen fand *Haeggstroem* in Schweden ein Normalgewicht von 0,151 g. Dagegen nimmt *v. Fellenberg* bei Schweizer Kaninchen das normale Schilddrüsengewicht mit 0,61 g an, während er Kröpfe von 6,74 g Gewicht beobachten konnte. Die an unseren Kaninchen festgestellten Schilddrüsengewichte würden mit annähernd

0,3 g demnach einen Zwischenwert darstellen, was den oben erwähnten Befunden entsprechen würde, nach denen auch bei anderen Haustieren die normalen Schilddrüsengewichte in kropffreien Gegenden am tiefsten, in Gebieten mit stärkster Kropfendemie am höchsten liegen. Histologisch zeigen die Schilddrüsen unserer Kaninchen mit denen der schwedischen vor allem in Bezug auf die Follikelgröße weitgehende Uebereinstimmung. Wenn die Gewichte der von vornherein als Vergleichsmaterial einer kropffreien Gegend gedachten Berliner Pferdeschilddrüsen ausnahmslos unter dem für die Schilddrüsen der Marburger Pferde errechneten Durchschnittsgewicht liegen, so möchten wir darin eine weitere Bestätigung der obigen Annahme erblicken. Um darüber ein abschließendes Urteil gewinnen zu können, müßten jedoch in dieser Richtung Untersuchungen an einem umfangreicheren Vergleichsmaterial, als es uns zur Verfügung stand, in Angriff genommen werden.

Bei den aus verschiedenen Gegenden Hessens stammenden wilden Tieren konnten irgendwelche regionäre Verschiedenheiten weder hinsichtlich des Gewichts noch des histologischen Baues der Schilddrüsen nachgewiesen werden, obwohl die Unterschiede inbezug auf die Kropfhäufigkeit beim Menschen zwischen den entsprechenden Kreisen zum Teil recht erheblich sind, soweit das aus schulärztlichen Untersuchungen hervorgeht. An den Haustieren ließ sich das nicht nachprüfen, da die Tiere der einzelnen Arten alle aus demselben Ort oder Kreis stammten. Es mag hier erwähnt werden, daß die Schweine, deren Schilddrüsen — soweit sie histologisch untersucht wurden — fast alle Proliferationstendenzen zeigten und unter denen wir einen Fall von Kropf fanden, sämtlich aus einem Ort des Kreises Rotenburg a. d. Fulda stammten, in dem durch schulärztliche Untersuchungen bei den Schulkindern Kropf in 81 % der Fälle festgestellt wurde[1]).

[1]) Die schulärzlichen Untersuchungsbefunde wurden in liebenswürdiger Weise von Herrn Dr. *Kuhk*, Rotenburg a. d. Fulda, zur Verfügung gestellt. —

Jedenfalls ist es auffallend, daß in einem den süddeutschen Kropfendemien an Intensität kaum nachstehenden Kropfgebiet wie Hessen unter 70 Haustieren, bezw. domestizierten Tieren nur in 2 Fällen ohne weiteres als Kropf imponierende Schilddrüsen gefunden wurden. Und selbst wenn man die Schilddrüsen mit berücksichtigt, die ohne besonders vergrößert zu sein, im histologischen Bild irgendwelche Proliferationsbildungen aufweisen, so kann von kropfigen Veränderungen nur in 10 % der Fälle gesprochen werden. Das ist immerhin ein Hinweis darauf, daß hier entweder Mensch und Haustier den kropferzeugenden Faktoren nicht in gleichem Maße ausgesetzt sind, oder daß sie auf die gleichen äußeren Einflüsse verschieden stark reagieren.

Bei den Betrachtungen über Probleme der kausalen Kropfgenese ließen wir bisher das knotige Wachstum der Schilddrüse absichtlich unberücksichtigt, da die Frage der Adenombildung im Grunde in das Gebiet der Geschwulstforschung gehört, während die Beziehungen zur Kropfaetiologie lediglich sekundärer Art sind (vgl. *Aschoff).* Die Unterschiede zwischen tierischem und menschlichem Schilddrüsenmaterial aus Hessen sind jedoch auch hinsichtlich der Häufigkeit der Knoten so erheblich, daß an dieser Stelle kurz darauf eingegangen sei. Bei den einleitend erwähnten Untersuchungen von *H. J. Arndt* und *J. Kucher* wurden am Marburger Sektionsmaterial Schilddrüsenadenome bei 53,2 % der Leichen von Erwachsenen gefunden. Wenn wir nun unsere Befunde damit vergleichen wollen, so können dabei selbstverständlich nur solche Tierarten in Betracht gezogen werden, von denen wir auch die Schilddrüsen älterer Tiere untersuchen konnten, da entsprechend den Erfahrungen am Menschen nur bei ausgewachsenen Tieren und auch bei diesen erst mit zunehmendem Alter Knoten

erwartet werden können. Schlachttiere, wie Schweine und Rinder, die nur in wenigen Fällen ein höheres Alter erreichen, sind daher für einen derartigen Vergleich ein wenig geeignetes Material. Trotzdem ist es recht auffällig, daß wir bei wilden Tieren überhaupt keine und bei den Haustieren nur bei den Pferden Knoten in der Schilddrüse nachweisen konnten. Das scheint die Annahme *Huguenin*'s zu bestätigen, daß Knoten bei Tieren im Ganzen viel seltener vorkommen als beim Menschen.

Daß bei unseren Untersuchungen Knoten überhaupt nur bei Pferden gefunden wurden, läßt an eine besondere Disposition dieser Tierart denken, was auch durch Angaben in der Literatur wahrscheinlich gemacht wird.

Leth fand bei 50% aller alten Pferde Adenome. *Huguenin* konnte sie bei 30% der über 8 Jahre alten Tiere nachweisen. Nach *Litty* ist die Struma nodosa die häufigste Kropfform beim Pferde. Den Angaben *Trautmann*'s zufolge kommen Knoten außerdem noch bei Rind, Ziege und Hund vor. *Huguenin* fand sie bei Hunden in 1,5% der Fälle, unter 3000 Katzen nur in 3 Fällen, unter 500 Schweinen und 200 Rindern in keinem Fall. Von *Wegelin* wurden bei kropfigen weißen Versuchsratten des Berner Pathologischen Instituts Adenomanlagen, teils auch größere, expansiv wachsende Knoten in über 50% der Fälle angetroffen.

Auf die deutliche Beziehung zwischen Knotenbildung und Alter wurde oben schon hingewiesen. In völliger Uebereinstimmung mit der Darstellung *Trautmann*'s treten auch bei unseren Pferden die Knoten erst mit dem 10. Lebensjahr auf. Eine Abhängigkeit der Häufigkeit der Adenome vom Geschlecht ist an unserem Material nicht ersichtlich, obwohl nach *Trautmann* die Wallache eher zur Adenombildung neigen sollen, als die Stuten. Nach den Angaben mehrerer Untersucher sind beim Menschen die Knoten beim weiblichen Geschlecht häufiger als beim männlichen.

Kloeppel konnte auf Grund seiner Befunde an mensch-

lichen Schilddrüsen aus einer Kropfendemie (Freiburg i. B.), und aus kropffreien bezw. kropfarmen Gegenden (Berlin, Göttingen) nachweisen, daß die Entwicklung der Adenomkeime durch eine Hyperplasie der Gesamtschilddrüse begünstigt wird. Selbst unter Berücksichtigung der Tatsache, daß unsere Marburger Pferde zum Teil noch keine 10 Jahre alt waren, muß es daher überraschen, daß wir bei den aus Berlin stammenden Pferdeschilddrüsen ausnahmslos Knoten, zum Teil auch in größerer Zahl und Ausdehnung feststellen konnten, während sie bei den im Ganzen schwereren Marburger Pferdeschilddrüsen nur in 2 Fällen gefunden wurden (vgl. oben). Wir möchten daraus folgern, daß die Häufigkeit der Schilddrüsenadenome in erster Linie vom Alter abhängt. Wieweit der jeweilige Standort außerdem noch von Einfluß ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Anhang.

Zum Schluß mögen noch einige Angaben über Anatomie und Topographie der Epithelkörperchen bei den untersuchten wilden Tieren angefügt sein[1]).

Da über die Epithelkörperchen der Haustiere bereits umfangreiche Untersuchungen vorliegen und unsere Befunde damit im Wesentlichen übereinstimmen, erübrigt es sich darauf noch einzugehen. Nach Art unseres Materials konnten sich unsere Beobachtungen nur auf die Epithelkörperchen erstrecken, die sich innerhalb oder in unmittelbarer Nachbarschaft der Schilddrüse befanden. Es ist daher anzunehmen, daß in Fällen, in denen nur das innere Epithelkörperchen gefunden wurde, das äußere von der Schilddrüse entfernt gelegen hat.

Die Epithelkörperchen der verschiedenen Wildarten

[1]) Es muß nachdrücklich betont werden, daß in sehr vielen Fällen die Entscheidung, ob es sich um ein inneres Epithelkörperchen oder einen Knoten handelt, bei der makroskopischen Untersuchung allein, besonders bei atypischer Lage des Epithelkörperchens, nicht möglich ist.

weichen inbezug auf Bau und Lage kaum von denen der verwandten Haustierarten ab. Bei den untersuchten Füchsen findet sich wie bei den Hunden auf jeder Seite je ein äußeres und ein inneres Epithelkörperchen, wobei das äußere der lateralen Fläche des Schilddrüsenlappens flach anliegt, während das innere Epithelkörperchen im Zentrum des Schilddrüsenlappens gelegen ist. Im histologischen Bild erscheint es gegen das umgebende Schilddrüsengewebe scharf abgegrenzt und in einem Falle aus einzelnen Epithelnestern zusammengesetzt.

Bei den Löwen ist in beiden Fällen nur das innere Epithelkörperchen auffindbar, das eine Mal zentral, das andere Mal peripher unter der Kapsel gelegen. Histologisch zeigen beide trabekulären Bau im Gegensatz zu den meisten übrigen Tierarten, bei denen die Epithelkörperchen einen mehr kompakten Eindruck machen.

In den 30 Hasenschilddrüsen können entsprechend den Befunden bei Kaninchen (vgl. *Kohn*) die inneren Epithelkörperchen mit großer Regelmäßigkeit nachgewiesen werden. Im Verhältnis zur Schilddrüse sind sie auffallend groß (Durchm. 1 mm). In den meisten Fällen liegen sie in der Peripherie, oft an der dorsalen Kante der Lappen. Teilweise sind sie in eine Nische der Schilddrüse eingelassen und nach außen nur von der Schilddrüsenkapsel bedeckt. Einige wenige liegen sogar fast völlig isoliert, sodaß man im Zweifel sein könnte, ob sie nicht als äußere Epithelkörperchen anzusprechen sind, wenn nicht im Inneren des Lappens ein weiteres Epithelkörperchen fehlte. (Da die Schilddrüsenlappen in Serienschnitte zerlegt wurden, ist es ausgeschlossen, daß solche etwa der Beobachtung entgangen sind). In allen Fällen ist die Abgrenzung des Epithelkörperchens gegen das Schilddrüsengewebe stellenweise wenigstens völlig unscharf. Nicht selten werden im inneren Epithelkörperchen kleinere kolloidhaltige Follikel, sowie Fettzellen angetroffen. Wenn äußere Epithelkörperchen nur in 6 Fällen gefunden werden, so ist anzunehmen, daß sie beim Hasen wie beim Kaninchen (vgl. *Thompson*) zumeist von der Schilddrüse entfernt liegen.

Auf das häufige Vorkommen branchiogener Gänge in unmittelbarer Nähe, vereinzelt sogar innerhalb des inneren Epithelkörperchens, wurde bei Besprechung der Hasenschilddrüsen schon hingewiesen. Wenn *Thompson* bei Kaninchen eine Verbindung des inneren Epithelkörperchens mit dem Zentralkanal oder postbranchialen Körper feststellen konnte, so glauben wir, daß dieser Befund an den Hasenschilddrüsen in gleichem Sinne zu deuten ist.

Da beim Hausschwein die inneren Epithelkörperchen überhaupt fehlen (vgl. *H. J. Arndt*, *Ellenberger* und *Baum*), kann es nicht überraschen, daß auch in der untersuchten Wildschwein-Schilddrüse ein inneres Epithelkörperchen nicht nachweisbar ist. Bei den Rehen und Hirschen liegen die inneren Epithelkörperchen wie bei den Ziegen in der kranialen Hälfte der Schilddrüsenlappen nahe der trachealen Fläche, zumeist sogar unmittelbar unter der Schilddrüsenkapsel. Durch mehr oder minder starke Bindegewebssepten sind sie scharf gegen das Schilddrüsengewebe abgegrenzt.

Am Abschluß der vorliegenden Arbeit ist es dem Verfasser ein Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. *Versé* und Herrn Priv. Doz. Dr. *Arndt* für die Förderung herzlich zu danken.

Erklärung der Abbildungen.

Abb. 1. Lage der Schilddrüse beim Fuchs. (Fuchs Nr. 2; vgl. Text Seite 13). Natürliche Größe.

Abb. 2. Lage der Schilddrüse beim Hasen. (Hase Nr. 4, 15 und 24; vgl. Text Seite 16). Seitliche Aufnahme in natürlicher Größe.

Abb. 3. Lage der Schilddrüse beim Reh. (Reh Nr. 5; vgl. Text Seite 33) Der Schilddrüsenlappen liegt im Winkel zwischen Trachea und Pharynx-Oesophagus direkt unterhalb des Ringknorpels. Aufnahme von der rechten Seite.

Abb. 4. Lage der Schilddrüse beim Hirsch. (Hirsch Nr. 2; vgl. Text Seite 32). Der lange dreieckige Schilddrüsenlappen (rechts auf dem Bilde) zieht hinten vom unteren Rand des Ringknorpels nach unten und etwas nach vorn auf die Seitenfläche der Trachea. Aufnahme von der linken Seite, etwas verkleinert.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Literatur.

Arndt, H. J., Zur vergleichenden Anatomie der branchiogenen Organe II Ztschr. f. Anat. u. Entwickl.-Gesch., Bd. 11, Heft 1/2 1926.

Arndt, H. J., Ueber Aufgaben und Ziele der Kropfforschung im heutigen Rußland. Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. 39, Heft 4—6, 1929.

Arndt, H. J., Zur Kenntnis des endemischen Kropfes bei Haustieren. Beobachtungen vom Baikalsee. Münch. tierärztl. Wchschr. 80. Jg. Nr. 14, 1929.

Arndt, H. J., Geopraphisch-pathologische Untersuchungen zum Kropfproblem in Rußland. Verhdlg. d. dt. pathol. Ges., 24. Tagung, Wien 1929.

Arndt, H. J., Ueber das Kropfproblem nach geographisch-pathologischen Untersuchungen. Marburger Sitzungsberichte, Bd. 65, Heft 3, 1930.

Aschoff, L., Vorträge über Pathologie. Jena 1925.

Aschoff, L., Zur Anatomie des Kropfes. (Ref. Berner Kropfkonf. 1927). Bern 1928.

Balsiger, zit. nach Huguenin.

Cujewsky, zit. nach Kurkowsky.

Dolder, zit. nach Huguenin.

Ellenberger und Baum, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 13. Aufl. Berlin 1912.

v. Fellenberg, Th., Das Vorkommen, der Kreislauf und der Stoffwechsel des Jods. Ergebn. d. Physiol, Bd. 25, 1926.

Fox, H., Disease in captive wild mammals and birds. Philadelphia, London, Chicago. 1923.

Fuhr, zit. nach Kurkowsky.

Geiger, zit. nach Huguenin.

Gschwend, J., Kropfstudien beim Schaf. Vet. med. Diss. Bern 1928.

Haeggstroem, P., Zur Altersanatomie der Kaninchenschilddrüse. Upsala Läkareförenings Förhandlingar. Ny följd. Bd. XXI, Heft 4/5. 1915.

Hirsch, A., Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. Stuttgart 1883. 2. Aufl., Bd. 2.

Huguenin, B., Du goitre chez les animaux. (Berner Kropfkonf. 1927) Bern 1928.

Kieferle, F., Ueber den Jodgehalt der Milch und seine Abhängigkeit vom Jodgehalt der Futterpflanzen und des Erdbodens, sowie die Beziehungen zum Kropf. Die Naturw., Heft 45, 46, 47. 1928.

Kloeppel, F. C., Vergleichende Untersuchungen über Gebirgsland- und Tieflandschilddrüsen Beitr. z. pathol. Anatomie. Bd. 49. 1910.

Kohn, A., zit. nach Vermeulen.

Kraemer, Ch., Ueber die Rückbildungsvorgänge in den Schilddrüsenadenomen. Med. Diss. Freiburg 1910.

Kurkowsky, W., Ueber die kollaterale Blutversorgung der Schilddrüse. Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 91. 1930.

Leth, zit. nach Trautmann.

Litty, zit. nach Trautmann.

Marmann, Die Ausbreitung des Kropfes unter den Schulkindern in Preußen. Veröffentl. a. d. Geb. d. Medizinalverw. Bd. XXX. Heft 7. Berlin 1929.

Mc. Carrison, R., Goitre in animals. The british med. Journ. Bd. 1. 1924.

Michaud, L., Die Histogenese der Struma nodosa. Virch. Arch. Bd. 186. 1906.

Polimanti, O., Untersuchungen über den Wasser- und Jodgehalt der Schilddrüse bei den Haustieren des Aostatales und Umbriens. Endokrinol. Bd. I, Heft 6. 1928.

Schaaf, zit. nach Trautmann.

Schwenkenbecher, A., Ueber die Entstehungsbedingungen des Kropfes. Klin. Wchschr. Nr. 50. 1922.

Schwenkenbecher, A., Ueber die wirtschaftliche und doch sachgemäße Behandlung und Verhütung des Kropfes. Klin. Wchschr. Nr. 21, 1925.

Sorour, M. F.: Versuche über Einflüsse von Nahrung, Licht und Bewegung auf Knochenentwicklung und endokrine Drüsen junger Ratten mit besonderer Berücksichtigung der Rachitis. Zieglers Beitr., Bd. 71. 1923.

Spoettel, W., Die Abhängigkeit der Schilddrüsenausbildung von Rasse, Alter Geschlecht und Jahreszeit bei verschiedenen Schafrassen. Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1929, 89.

Stender, M., Untersuchungen über die Schilddrüse des Schweines in verschiedenen Lebensstadien und unter verschiedenen Lebensbedingungen. Vet. med. Diss. Berlin 1924.

Stiner, O., Zur Verbreitung des endemischen Kropfes in der Schweiz. (Berner Kropfkonf. 1927). Bern 1928.

Thompson, F. D., The thyroid and parathyroid glands throughout vertebrates, with observations on some other closely related structures. Philosophical transactions of the royal society of London. B. 201. London 1911.

Trautmann, A., in Joest's spez. pathol. Anatomie der Haustiere. Bd. III. Berlin 1924.

Vermeulen, H. A., Ueber die Glandulae parathyroideae. Berl. tierärztl. Wchschr. XXXIII. Jahrgang. 1917, Nr. 1 u. 2.

Wegelin, C., in Henke-Lubarsch, Handb. d. spez. pathol. Anatomie u. Histologie. Bd. 8. Berlin 1926.

Wegelin, C., Zur experimentellen Kropfforschung. Schweiz. med. Wchsch. 1927. Nr. 35.

Lebenslauf.

Am 24. Dezember 1904 wurde ich als Sohn des Volksschullehrers Georg Nelle und seiner Ehefrau Luise, geb. Altmann in Metzebach, Reg. Bez. Kassel geboren. Ich besuchte 3 Jahre die Vorschule in Barmen, 7 Jahre das Realgymnasium dortselbst und 3 Jahre das Realgymnasium I zu Kassel, wo ich die Reifeprüfung ablegte. Im Jahre 1924 begann ich das medizinische Studium in Marburg, bestand dort nach 4 Semestern die ärztliche Vorprüfung und studierte während der klinischen Semester in Freiburg i. B., München, Wien und zuletzt wieder in Marburg. Dort bestand ich im Juli 1929 das medizinische Staatsexamen. Während des praktischen Jahres arbeitete ich im Pathologischen Institut der Universität Marburg (Direktor: Prof. Dr. Versé), sowie in der Medizinischen Universitätspoliklinik Marburg (Direktor: Prof. Dr. Klewitz). Approbiert bin ich seit dem 17. September 1930.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: v. Auwers, Claussen, Dittler, Göppert, Korschelt, Kutscher, Schäfer, Veit.

in Freiburg: Aschoff, Drevermann, Eppinger, Küpferle, Lexer, Rautmann, Trendelenburg.

in München: Borst, Klee, v. Müller, Sauerbruch, Weber, v. Zumbusch.

in Wien: Eiselsberg, Haberda, Kermauner, v. Pirquet, Reimann, v. Wagner-Jauregg, Wenckebach.

in Marburg: Bonhoff, Brock, Burckhardt, Eimer, Flößner, Freudenberg, Göppert, Grüter, Gürber, Hildebrand, Kehrer, Klapp, Kretschmer, Läwen, Loebell, Müller, Naujoks, Neumann, Ruete, Schenk, Schubert, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé, Wiedhopf.